РАДИО-КОНСТРУКТОР

АВГУСТ, 2008

08-2008

РАДИО-КОНСТРУКТОР 08-2008

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта электронной техники

Ежемесячный научно-технический журнал, зарегистрирован Комитетом РФ по печати 30 декабря 1998 г. Свидетельство № 018378

Учредитель – редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» - 78787

Адрес редакции -
160002 Вологда а/я 32
тел./факс -
редакция (8172)-51-09-63

E-mail - radiocon@vologda.ru

Платежные реквизиты :
получатель Ч.П. Алексеев В.В.
ИНН 352500520883, КПП 0
р/с 40802810412250100264 в СБ РФ
Вологодское отд. №8638 г.Вологда.
кор.счет 30101810900000000644,
БИК 041909644.

За оригинальность и содержание статей несут ответственность авторы. Мнение редакции не всегда совпадает с мнением автора.

Август, 2008.

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «ЧереповецЪ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.

В НОМЕРЕ :

радиосвязь
Усилитель мощности для карманной радиостанции на 430 МГц 2
Азбука УКВ-аппаратуры 4
Любительский приемник нижнего КВ-диапазона 8

аудио
Усилитель мощности ЗЧ 2x40W 11
Автомобильный усилитель для MP3-плейера 13

источники питания
Зарядное устройство для никель-кадмиевых аккумуляторов 14
Контрольное табло лабораторного источника питания 16

справочник
Диоды Шотки 18
Микросхема УМЗЧ LA4510 19

компьютер
Самые начальные курсы пользователя ЭВМ 20

автоматика, приборы для дома
Автомат управления освещением 24
Блок управления освещением 26
Искатель скрытой проводки без источника питания 28
Автоматизация полива 30
Квазисенсорный выключатель с защитой от повышения напряжения в сети 32
Самонастраивающийся ИК-датчик 34

охрана, безопасность
Охранная система с радиооповещением 35

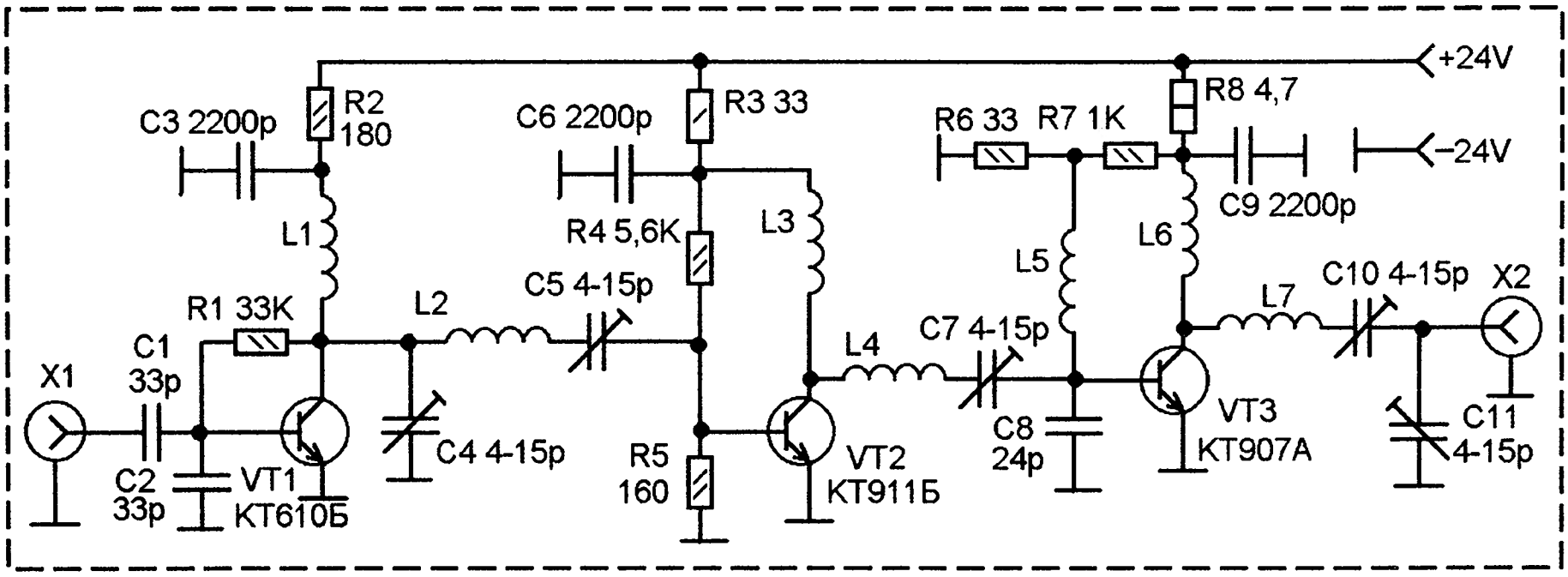
автоматика, приборы для дома
Автомат управления рекламой 28
Электронное реле для старого холодильника 30
Фотореле на тринисторе MCR100-6 34

автомобиль
Автомобильные часы-будильник на AT89C2051 и DS1307 38
Камера заднего вида 40

ремонт
Уроки телемастера. Занятие №35 41
Телевизор LG RT-21FB70RN на шасси MC-019A
Принципиальная схема. Часть 1. 43

Все чертежи печатных плат, в том случае, если их размеры не обозначены или не оговорены в тексте, печатаются в масштабе 1 : 1

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ДЛЯ КАРМАННОЙ РАДИОСТАНЦИИ НА 430 МГц.



В настоящее время бурно развивается гражданская связь на диапазоне 430 МГц. В продаже имеется широкий выбор многоканальных карманных радиостанций, не требующих регистрации. Дальность связи комплекта радиостанций обычно в рекламе указывается 3-5 км. Реально, такую дальность можно получить только в условиях прямой видимости в отсутствие помех. Фактическая мощность выхода такой радиостанции около 10 мВт, поэтому, в реальных условиях дальность связи получается около 500 меров. В то же время, радиостанции сделаны по «взрослым» схемам, – супергетеродинный приемник с синтезатором частоты, хороший набор дополнительных функций, возможность скремблирования и др. Все удовольствие по цене от 800 до 1500 рублей за комплект из двух штук.

Невысокая цена позволяет использовать такую радиостанцию как малосигнальный тракт стационарного трансивера, то есть, приемник и модулятор с предварительным усилителем, в качестве которого выступает собственный УМ радиостанции. Нужно сделать только дополнительный усилитель мощности, усиливающий сигнал до 5-6 Вт, при питании от сетевого источника, которым может быть, например, лабораторный источник питания, либо аккумуляторный. В таком случае, используя хорошо согласованную антенну, можно получить реальную дальность в сельской местности или над водой в несколько десятков километров.

Принципиальная схема усилителя мощности показана на рисунке. В нем используются относительно устаревшие высокочастотные транзисторы, но потому доступные, особенно если использовать детали с разборки списанной военной техники.

Схема трехкаскадная. Входной сигнал с выхода передатчика радиостанции поступает через разъем X1 на первый усилительный каскад на VT1, усиливающий входной сигнал по мощности примерно до 100 мВт. Режим работы каскада задан резистором R1, создающим на базе напряжение смещения. Нагрузкой является дроссель L1, согласование с вторым каскадом осуществляется с помощью контура C4-L2-C5.

Каскады усиления мощности на транзисторах VT2 и VT3 работают в режиме «АВ», – с небольшим напряжением смещения на базах, «помогающем» входному сигналу открывать транзисторы. Смещение на базе VT2 задается цепью R4-R5. Нагрузка – дроссель L3. Согласование с последующим каскадом с помощью контура L4-C7. Усиление в каскаде на VT2 примерно до 1 Вт.

Каскад на VT3 усиливает сигнал до 5-6Вт. Напряжение смещения на его базу подается цепью R6-R7, через дроссель L5. Нагрузка – дроссель L6, а согласование с антенной с помощью контура L7-C10-C11.

Монтаж выполнен на листе фольгированного стеклотекстолита размерами 160x70 мм. Монтаж «печатно-объемного» типа. Расположение деталей почти как на принципиальной схеме. Все соединения с общим минусом выполняются пайкой на фольгу, другие – на выводы деталей, либо посредством вырезанных в фольге площадок в виде кружков диаметром примерно по 5 мм каждый. Для вырезания этих кружков я пользуюсь стальной трубкой диаметром около 6мм. Один торец трубки обработан надфилем так чтобы край был неровным, – с зубцами как у

пилки. Противоположный конец трубки вставляю в патрон сверлильного станка, и придерживая плату, действую зубчатым концом трубки как сверлом при сверлении отверстий, но на малых оборотах и с очень малой подачей, так чтобы только прорезать слой фольги и не более того. В результате получаются очень ровные прочные контактные площадки для выполнения монтажа.

Плата обратной стороной (на которой нет контактных площадок) наложена на алюминиевую пластину размерами 160x70x5 мм, которая служит радиатором и нижней частью корпуса усилителя. В этой платине нужно просверлить семь отверстий, – четыре по углам для крепления платы и три под радиаторные болты корпусов транзисторов. Все завинтить гайками соответствующего размера. Затем, когда установлены транзисторы и радиатор можно выполнять монтаж, ориентируясь по принципиальной схеме.

В торцевых частях радиаторной пластины нужно сделать восемь отверстий для крепления крышек корпуса посредством болтов М3, соотвественно, нарезав в этих отверстиях резьбу.

Катушки все бескаркасные. Дроссели L1, L3, L5 и L6 – одинаковые, для их намотки использован провод типа ПЭВ диаметром 0,56-0,61 мм. Как оправку использую хвостовик сверла диаметром 2 мм. Наматываю виток к витку 7 витков. Затем, после разделки и лужения выводов, сверло из катушки вытаскиваю. Получившаяся «пружинка» – готовый дроссель.

Катушки L2, L4, L7 намотаны посеребрянным проводом 0,8 мм (в крайнем случае можно вместо посеребренного провода использовать зачищенный и луженый ПЭВ 0,76).

Оправкой служит хвостовик сверла диаметром 5 мм (после намотки и разделки выводов катушки сверло извлекается). Катушка L2 – 2 витка с шагом 2 мм, L4 – 3 витка с шагом 2 мм, L7 – 2 витка с шагом 2 мм.

Налаживание начинают с установки режимов работы транзисторов по постоянному току. Ток коллектора VT1 должен быть 30 mA (установка подбором сопротивления R1). Ток коллектора VT2 – 30 mA (подбором сопротивления R4), ток коллектора VT3 – 50 mA (подбором сопротивления R7).

После установки режимов нужно нагрузить усилитель антенной, с которой он будет работать (или эквивалентом) и подать на вход сигнал от передатчика радиостанции. Конденсаторы C7 и C10 установите в положение минимальной емкости. Контролируя ток коллектора VT2 настройте контур C4-L2-C5 по максимальному коллекторному току VT2.

Затем, контролируйте коллекторный ток VT3 и настройте контур L4-C7 по максимальному коллекторному току VT3.

Настройку выходного контура L7-C10-C11 проводите по максимуму излучения антенной (или по максимальному ВЧ напряжению на эквиваленте нагрузки).

Чтобы не разрывать коллекторные цепи транзисторов VT2 и VT3 для контроля тока при настройке контуров, изменения токов коллекторов можно смотреть по величине постоянного напряжения на резисторах R3 и R8. Соответственно, чем больше это постоянное напряжение, тем и больше ток коллектора транзистора.

Суммарный ток потребления усилителем при передаче достигает 630 mA. В ждущем режиме (при приеме) – около 120 mA. Ток высокий, поэтому, при работе на прием усилитель желательно выключать. Чтобы этим же выключателем можно было коммутировать радиостанцию на прием-передачу и для переключения антенны между приемником и передатчиком можно использовать два реле. Одно расположить возле входного разъема, а другое непосредственно возле выходного разъема. Одно реле будет переключать вход, а другое выход. Кроме того, свободные контакты реле, переключающего вход, можно использовать для переключения радиостанции на прием-передачу, подключив их параллельно соответствующей кнопке радиостанции.

Крышки корпуса усилителя состоят из жестяной П-образной крышки размерами 160x70x50мм и двух боковых крышечек размерами 70x50 мм. В боковых крышечках просверлены отверстия для входного и выходного разъемов, а так же для разъема подачи питания. На этих же крышечках можно установить реле.

Так как недорогие карманные радиостанции на 430 МГц обычно не имеют разъема для антенны, этот разъем будет необходимо установить.

Аналогичный усилитель можно использовать и совместно с так называемыми радиомодулями, для увеличения дальности передачи данных или тревожных сигналов.

Анисимов Н.

Литература:

1. С. Жутяев. Трансвертер на 430 МГц. ж.Радио №10, 1980 г., стр. 17-19.

АЗБУКА УКВ-АППАРАТУРЫ

Часть 1. Блоки УКВ аппаратов
Статья 7. Блоки задающих генераторов
(Продолжение)

Разработка умножителя частоты с ФАПЧ

Формирование частоты, кратной фиксированной входной частоте, является одним из наиболее распространенных применений ФАПЧ. В частотных синтезаторах частота выходного сигнала формируется за счет умножения частоты, стабилизированной кварцевым резонатором, на число **n**, число **n** можно задавать в цифровом виде, т.е. можно получить гибкий источник сигналов, которым можно управлять даже с помощью компьютера или простого контроллера.

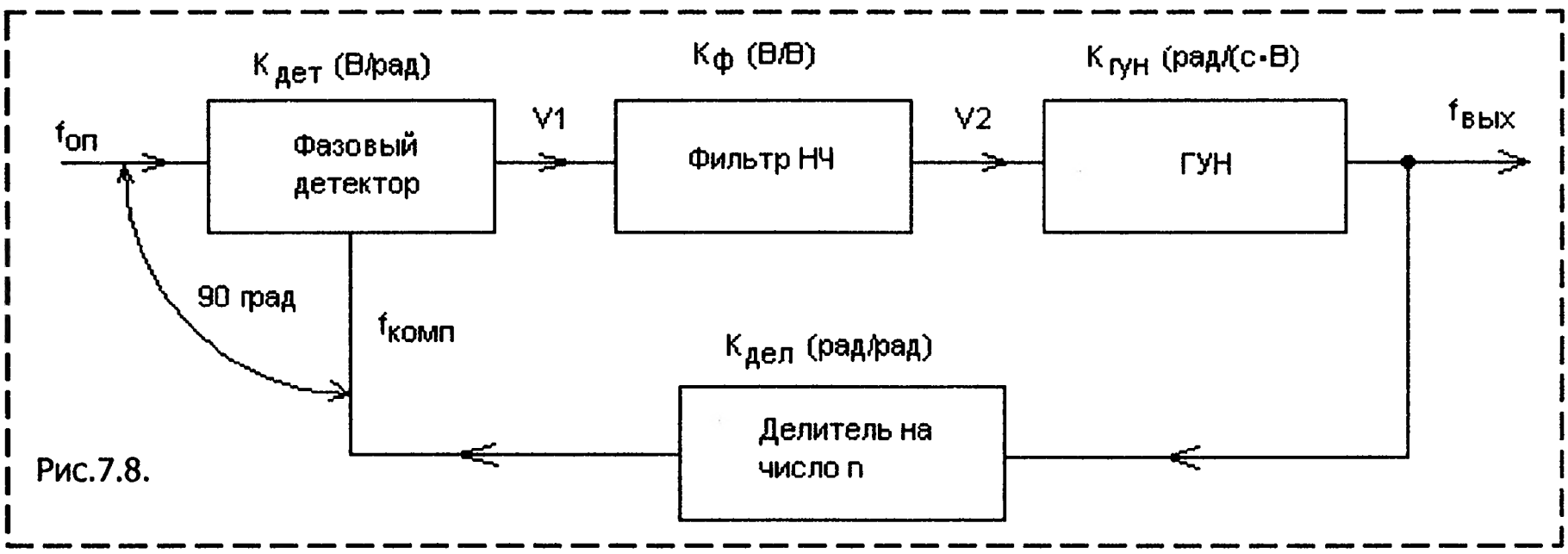


Рис.7.8.

В данном примере попытаемся использовать ФАПЧ чтобы получить довольно высокую частоту диапазона ДМВ, стабилизированную низкочастотным кварцевым резонатором. Итак, имеем кварцевый резонатор на частоту 6,8 МГц, микросхему КР193ИЕ6 (делитель на 64, работает на частотах до 1000 МГц), а также микросхему КР1564ЛП5, которую будем использовать в качестве фазового детектора.

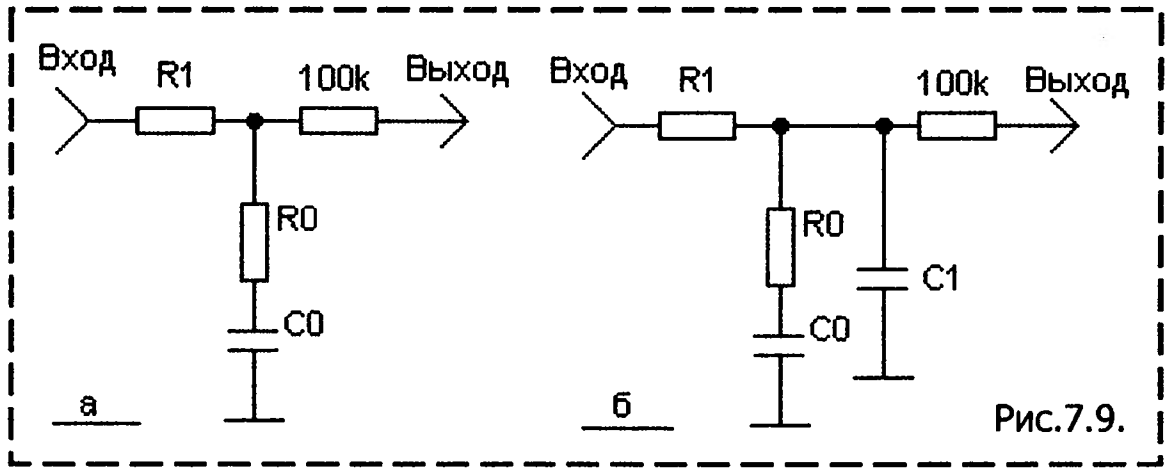


Рис.7.9.

Начнем со стандартной схемы ФАПЧ, в которой между выходом ГУН и фазовым детектором включен счетчик-делитель на **n** (рис. 7.8).

На этой схеме для каждого функционального блока указан коэффициент передачи. При расчете контура ФАПЧ эти коэффициенты используются для проведения расчетов по устойчивости. Имеются специальные формулы для расчета каждого из коэффициентов передачи. Общий коэффициент передачи контура ФАПЧ будет равен произведению коэффициентов передачи всех функциональных блоков контура.

По результатам расчета величины общего коэффициента судят об устойчивой работе данной схемы контура. Наибольшие трудности в этих расчетах приходятся на долю расчета элементов НЧ фильтра. Большинству радиолюбителей, не имеющих возможности заняться расчетом устойчивости, приходится подбирать компоненты фильтра до тех пор, пока контур не заработает. Попробуем рассмотреть назначения элементов фильтра. На рис. 7.9 приведена одна из возможных схем фильтра НЧ.

Произведение R1×C0 определяет время сглаживания контура, а R0/R1 – демпфирование, т.е. отсутствие перегрузки в скачкообразном изменении частоты. Подбор величин можно начинать с R0 = 0,2 R1. На рис. 7.9,б приведена схема с дополнительным конденсатором C1. Один из возможных вариантов этого фильтра может иметь следующие данные: R1 = 10k, R0 = 10k, C0 = 1000 и C1 = 0,033мк.

Рассмотрим принципиальную схему умножителя частоты с ФАПЧ, в которой имеется кварцевый резонатор на частоту 6,8 МГц, микросхема КР193ИЕ6 (делитель на 64, работает на частотах до 1000 МГц), а также микросхема КР1564ЛП5, которую будем использовать в качестве фазового детектора. На рис. 7.10 приведена одна из возможных принципиальных электрических схем умножителя частоты на 64 с применением ФАПЧ, в которой задействованы перечисленные выше компоненты.

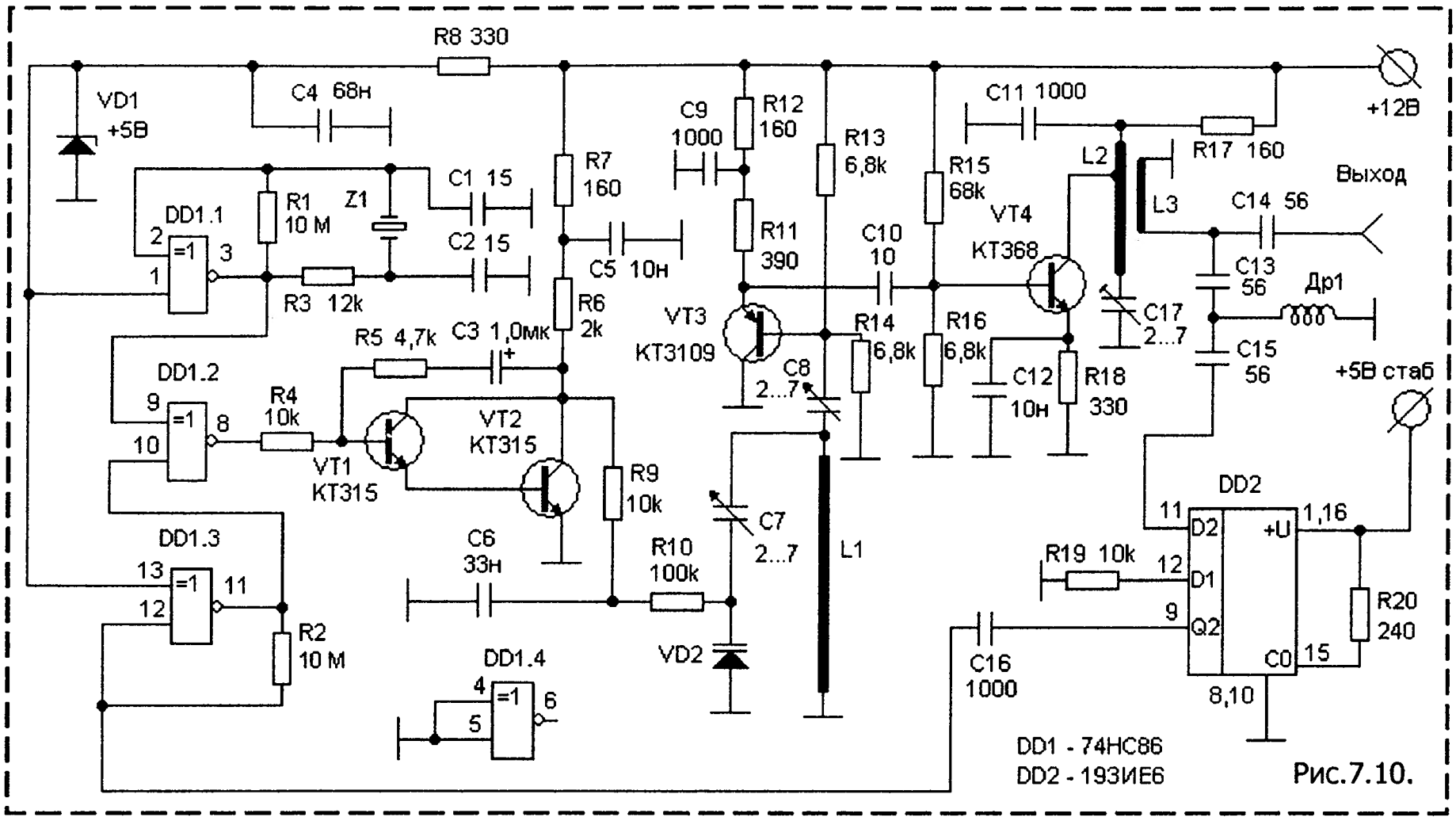


Рис.7.10.

Эта схема не является отработанной и приведена мною чисто в целях иллюстрации возможного варианта умножителя с применением ФАПЧ.

Фазовый детектор выполнен на МС DD1 74НС86 (564ЛП5). На элементе этой микросхемы DD1.1 выполнен генератор с кварцевым резонатором Z1. На элемент DD1.3, который работает в режиме повторителя, поступает сигнал с МС делителя частоты ГУН. Разностный сигнал выявляется на элементе DD1.2 и подается на активный НЧ фильтр, выполненный на транзисторах VT1 и VT2. R10 и C6 являются дополнительными элементами НЧ фильтра. На варикап VD1 разностный сигнал поступает через R10. ГУН выполнен на транзисторе VT3, а на VT4 собран буфер – усилитель частоты ГУН. С VT4 сигнал с подается через C14 на выход, а через фильтр ВЧ C13Др1C15 на делитель частоты ГУН, выполненный на DD2. С выхода делителя частоты сигнал подается на фазовый детектор через конденсатор C16.

О процессе захвата. Для выполнения процесса «захвата» частоты необходимым условием является достаточное напряжение сигнала рассогласования после НЧ фильтра. Всегда следует помнить, что НЧ фильтр на LC элементах вносит большое ослабление сигнала. Контур первого порядка всегда будет синхронизироваться, поскольку там отсутствует ослабление сигнала рассогласования на низкой частоте. Синхронизация контура второго порядка зависит от типа фазового детектора и полосы пропускания фильтра нижних частот. Кроме того, фазовый детектор по схеме ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ имеет ограниченный диапазон захвата, зависящий от постоянной времени фильтра.

Процесс захвата происходит следующим образом: когда сигнал фазового рассогласования приближает частоту ГУН к опорной частоте, его изменения становятся более медленными и наоборот. Сигнал рассогласования поэтому является асимметричным и меняется более медленно в той части цикла, в течение которой $f_{ГУН}$ ближе подходит к $f_{оп}$. В результате появляется ненулевая средняя компонента, т.е. постоянная компонента, которая и вводит ФАПЧ в синхронизм. Если графическим путем проанализировать управляющее напряжение ГУН в процессе захвата, то можно получить что-то похожее на сигнал, показанный на рис. 7.11.

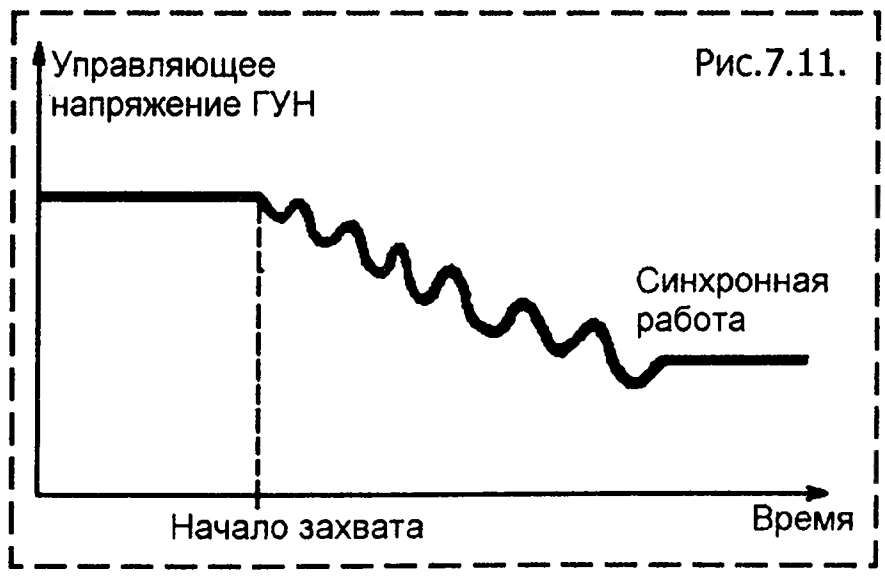


Рис.7.11.

Каждый процесс захвата индивидуален и каждый раз он выглядит по-разному.

О полосе захвата и слежения. При использовании фазового детектора по схеме ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ полоса захвата ограничена

постоянной времени фильтра нижних частот. В этом есть определенный смысл, так как, если различие по частоте велико, сигнал рассогласования будет ослабляться фильтром настолько, что контур никогда не сможет осуществить захват. Очевидно, что увеличение постоянной времени фильтра уменьшает полосу захвата, так как это приводит к пониженному коэффициенту передачи контура.

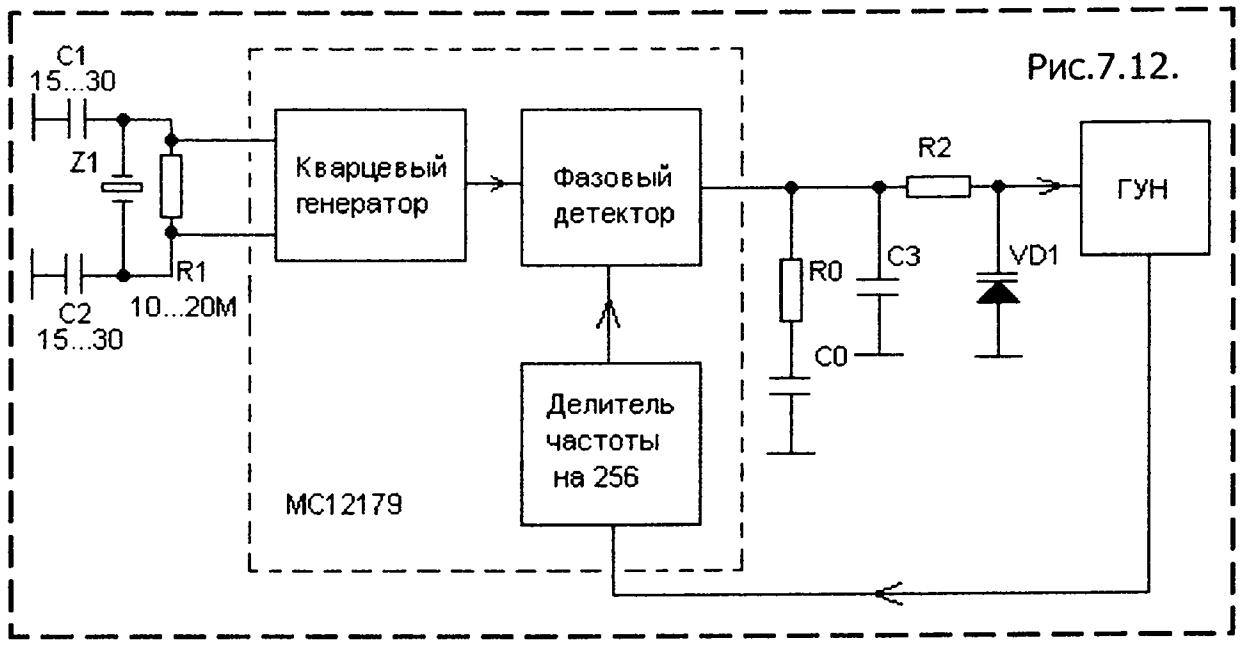


Рис.7.12.

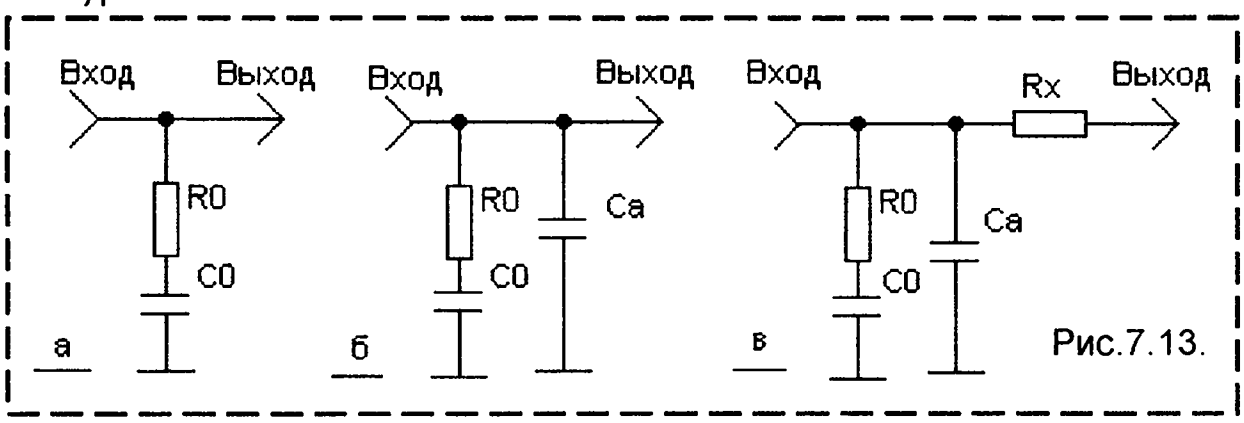


Рис.7.13.

Умножитель частоты на MC12179

Фирма MOTOROLA изготавливает серийно микросхему ФАПЧ типа MC12179, которая в своем составе уже имеет следующие компоненты, необходимые для создания полноценного контура ФАПЧ, а именно:

- Все элементы, необходимые для организации работы внешнего генератора с кварцевой стабилизацией частоты;
- Фазовый детектор;
- Делитель частоты на 256, что позволяет использовать эту МС как умножитель частоты до частот 2500 МГц;
- Предусмотрен вход для частоты ГУН и выход сигнала рассогласования к НЧ фильтру.

Обратите внимание, – фильтра НЧ в составе микросхемы нет, его в каждом отдельном случае следует проектировать в соответствии с индивидуальными требованиями к умножителю.

На рис. 7.12 показан схематически контур ФАПЧ с микросхемой MC12179.

Кварц Z1 может выбираться в пределах от 5 до 11 МГц, при этом на выходе умножителя можно получить частоты в диапазоне от 2400 до 2800 МГц. Схемы возможных для применения НЧ фильтров показаны на рис. 7.13.

Как сообщил мне в одном из своих писем Александр Пожарский (RK3DTI), которому я исключительно благодарен за ряд ценной информации, умножитель частоты с ФАПЧ на MC12179 создает шумы во много раз меньшие, чем умножитель по описанной выше схеме с отдельным делителем частоты.

Синтезатор частоты на LM7001

В журнале «Радио» №4 за 2003 бала опубликована статья Алексея Темерева (UR5VUL) «УКВ синтезатор частот». Описанная в этой статье схема синтезатора частоты для диапазона 145МГц выполнена на микросхеме LM7001J, используемой различными фирмами в бытовых радиоприемниках.

Синтезатор предназначен для работы в приемопередающих устройствах ЧМ с промежуточной частотой 10,7 МГц. Он обеспечивает формирование сигнала с частотой 133,3...135,3 МГц в режиме приема и 144...146 МГц в режиме передачи с шагом сетки частот 25 кГц. В нем также предусмотрена возможность сканирования в режиме приема во всем диапазоне рабочих частот.

Синтезатор имеет энергонезависимую память на три пользовательские частоты. В нем также «зашиты» 9 репитерных каналов (R0...R8). В режиме передачи в синтезаторе осуществляется частотная модуляция ВЧ сигнала. Питают синтезатор напряжением 8...15 В. Ток потребления – не более 50 мА. Уровень ВЧ сигнала на его выходе при нагрузке 50 Ом составляет не менее 0,1 В. Эта очень интересная конструкция должна заинтересовать многих радиолюбителей.

Далее привожу очень краткое описание МС LM7001J. Более подробное описание смотрите в журнале «Радио» №4 за 2003 год или в Интернете на сайте по адресу www.promelec.ru.

Микросхемы LM7001J и LM7001JM предназначены для построения частотных синтезаторов с системой ФАПЧ, применяемых в бытовых радиоприемных устройствах. Обе микросхемы идентичны по схеме и параметрам и отличаются лишь конструкцией корпуса – у LM7001J корпус DIP16 для обычного монтажа, у LM7001JM – MFP20 для поверхностного монтажа (обе микросхемы пластмассовые). Назначение выводов микросхем представлена в табл. 7.1.

Таблица 7.1.

Номер выв.	Наименов. выв. для LM7001J	Наименов. выв. для LM7001JM
1	X_{out}	X_{out}
2	X_{in}	X_{in}
3	CE	Свободный
4	CL	CE
5	Data	CL
6	SC	Data
7	BS_{out1}	SC
8	BS_{out2}	BS_{out1}
9	BS_{out3}	BS_{out2}
10	AM_{in}	BS_{out3}
11	FM_{in}	Свободный
12	$U_{пит1}$	AM_{in}
13	$U_{пит2}$	Свободный
14	Pd1	FM_{in}
15	Pd2	Свободный
16	Общий	$U_{пит1}$
17	--	$U_{пит2}$
18	--	Pd1
19	--	Pd2
20	--	Общий

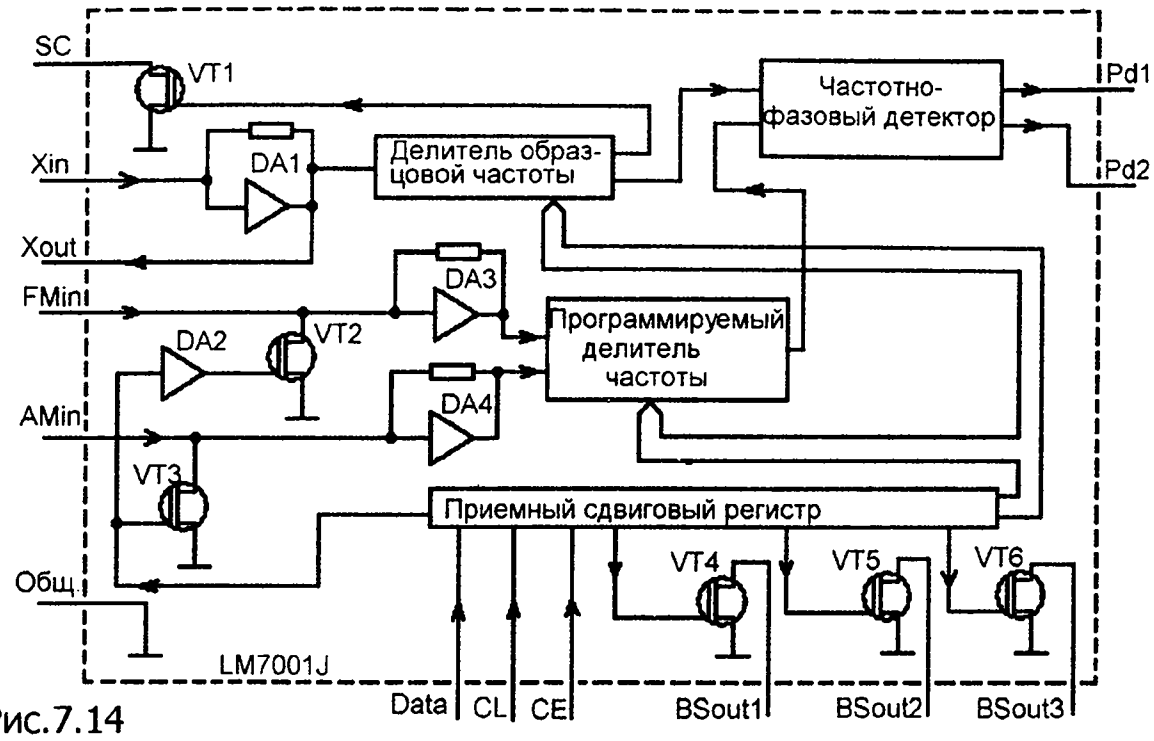


Рис.7.14

Основные технические характеристики МС LM7001J

1. Номинальное напряж. питания, В ..... 4,5…6,5.
2. Входное напряж. высокого уровня, В, по входам CE, CL, Data ..... 2,2…6,5.
3. Входное напряжение низкого уровня, В, по входам CE, CL, Data ...0 … 0,7.
4. Максимально допустимое напряжение, подводимое к выходу SC, В .... 6,5.
5. Максимальное допустимое напряжение, подводимое к выходам BSout1… BSout3, В ..... 13.
6. Максимально допустимый выходной ток выхода SC, мА ..... 3.
7. Максимально допустимый входной ток входов BSout1… BSout3, мА ..... 3.
8. Частотный интервал входа Amin1, МГц .....0,5…10.
9. Частотный интервал входа Fmin, МГц, при шаге частотной сетки 25, 50, 100 кГц .....45…130. 1, 5, 9, 10 кГц ..... 5…30.
10. Чувствительность по входам Amin и Fmin, В (эфф.) ..... 0,1…1,5.
11. Типовое значение входного сопротивления по входам Amin и Fmin, кОм ..... 500.
12. Общий потребляемый ток, мА ..... 40.

Выводы Xout и Xin – выход и вход усилителя сигнала образцовой частоты; к этим выводам подключают кварцевый резонатор. Вывод CE – вход сигнала разрешения записывания. CL – вход тактовых импульсов записывания. Data –информационный вход. SC – Syncro Control – выход контрольной частоты 400 кГц. BSout1 –BSout3 – band switching –выходы управления внешними устройствами (выход BSout1, кроме этого, – выход сигнала частоты 8 Гц); с помощью этих сигналов выполняется коммутация диапа-зонов Amin и Fmin – входы программируемого делителя частоты, иначе говоря, входы сигналов АМ и ЧМ. Pd1 и Pd2 – выходы частотно-фазового детектора в режимах FM и AM соответственно.

Функциональная схема прибора изображена на рис. 7.14. Управляющая последовательность битов, поступающая на приемный сдвиговый регистр, определяет значение шага частотной сетки синтезатора, коэффициент деления программируемого делителя частоты, режим его работы и состояние выходов BSout1...BSout3.

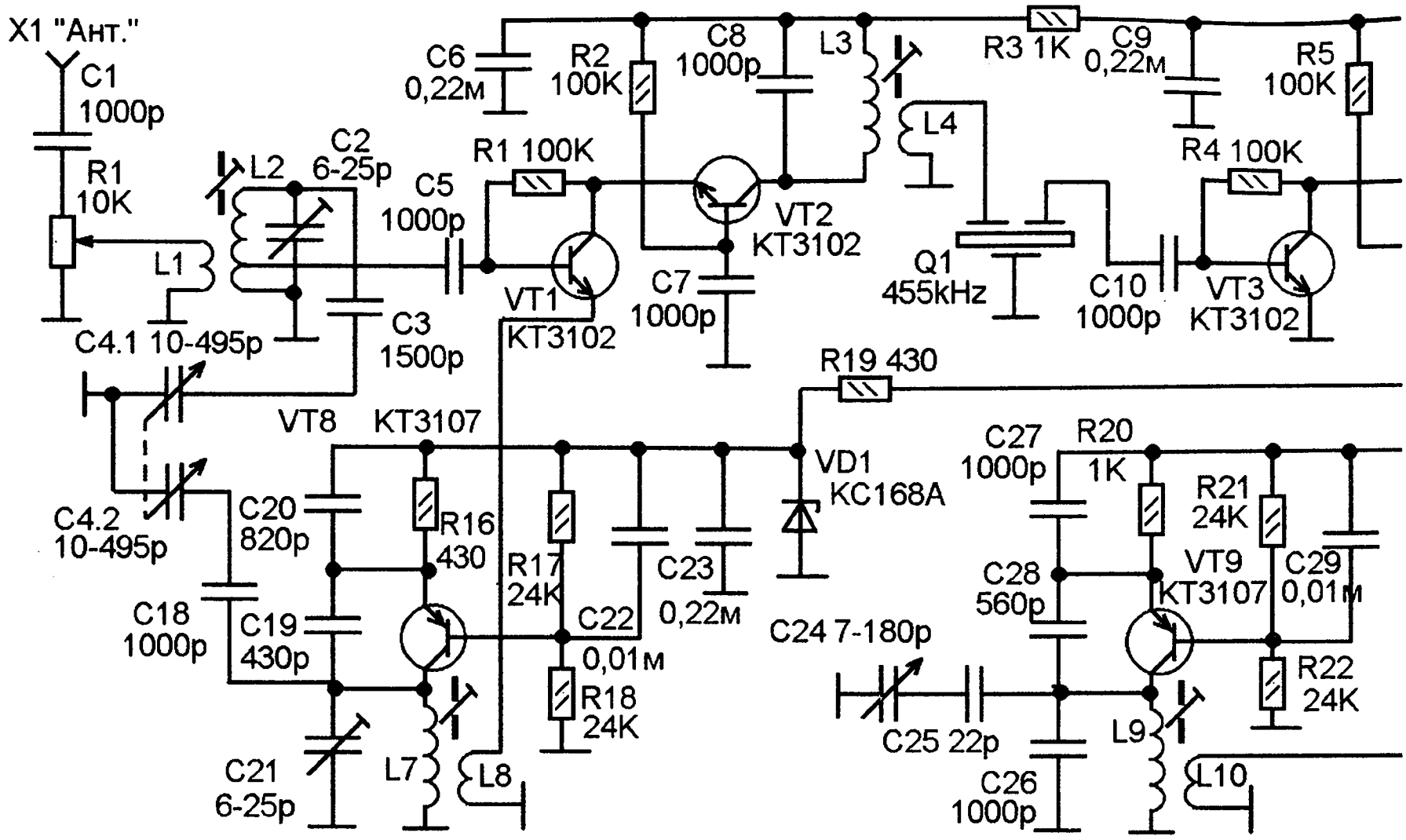
Выходной сигнал генератора, управляемого напряжением (ГУН), поступает на один из входов — Amin или Fmin. Неиспользуемый вход блокируется во избежание паразитных наводок. Делители частоты уменьшают частоту сигналов образцового генератора и входного сигнала в необходимое число раз – до значения частотного шага сетки. Фазовый детектор сравнивает оба сигнала и формирует сигнал ошибки, уровень которого пропорционален разности фаз между ними. Сигнал ошибки снимают с выходов Pd1 и Pd2 в зависимости от выбранного режима работы микросхемы.

Микросхема может работать с семью стандартными значениями шага частотной сетки – 1, 5, 9, 10, 25, 50 или 100 кГц (при частоте образцового генератора 7200 кГц. Введение управляющей последовательности битов происходит последовательно, начиная с младшего бита коэффициента деления частоты программируемого делителя, который может работать в двух режимах – AM и FM.

Тяпичев Г.А.

Продолжение следует . . .

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ПРИЕМНИК НИЖНЕГО КВ-ДИАПАЗОНА



кого регулятора коэффициента усиления данный приемник не имеет, – регулировка чувствительности осуществляется вручную,

Этот приемник предназначен для приема любительских и радиовещательных станций в диапазоне 1,3....4 МГц. Данный участок расположен в нижнем участке КВ диапазона и частично захватывает верхний участок СВ-радиовещательного диапазона. Чувствительности приемника достаточно чтобы, при наличии хорошей антенны, принимать многие зарубежные радиовещательные станции Австралии, Океании, Индии, Африки, Перу, Мексики, США и других стран. Кроме того, он берет диапазоны 160 М и 80 М любительской радиосвязи.

Демодулятор приемника рассчитан на прием AM, CW и SSB радиостанций.

В приемнике использованы очень доступные и недорогие радиодетали, что позволяет собрать его не только городскому, но сельскому радиолюбителю. Более того, практически все детали можно взять с разборки старых телевизоров и другой аппаратуры.

Принципиальная схема показана на рисунке в тексте. Схема супергетеродинная с одним преобразованием частоты.

Сигнал от антенны поступает на входной контур L2-C2-C4.1 через катушку связи L1 и переменный резистор R1, который служит регулятором чувствительности. Автоматичес-

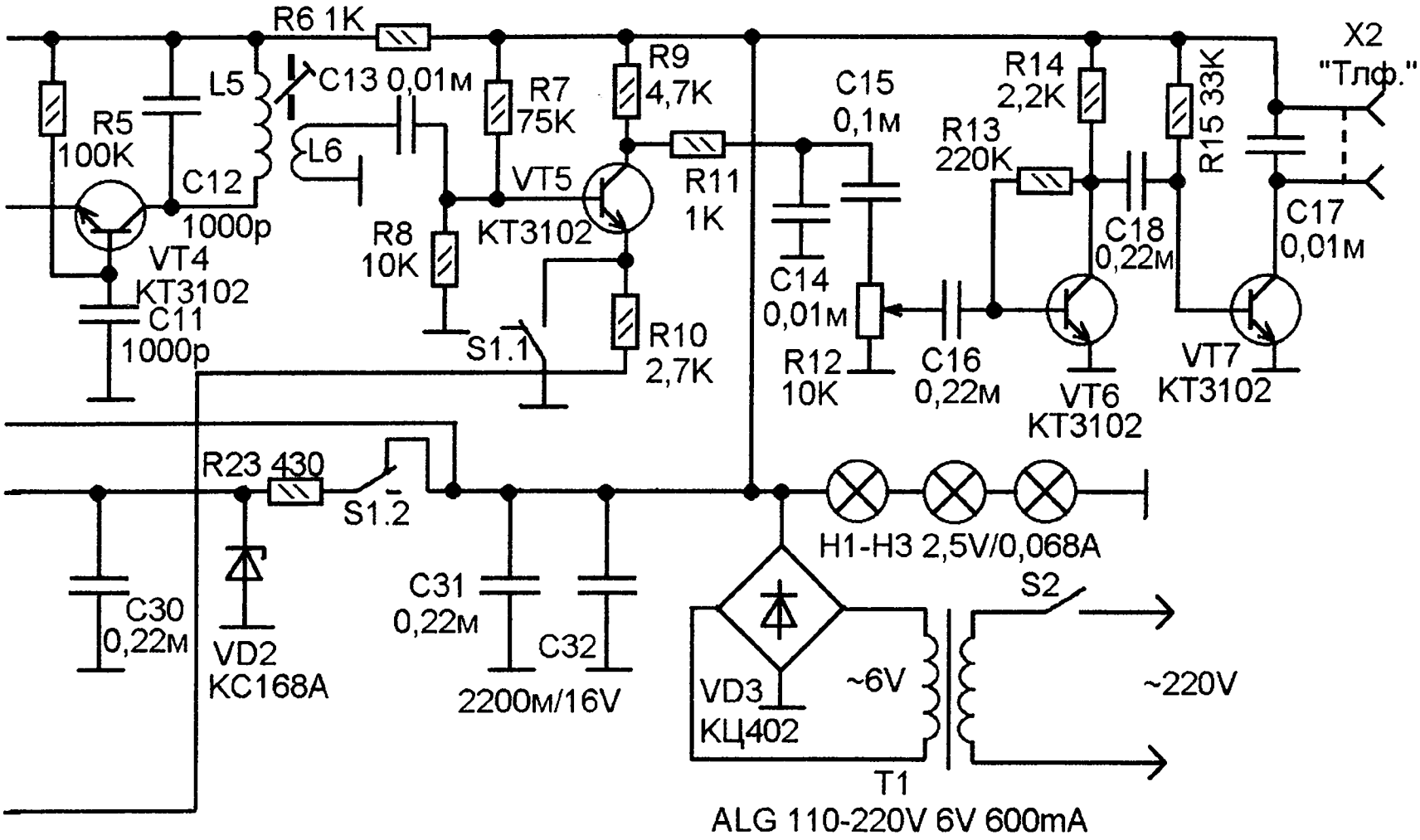
этим резистором. Причем, на самом входе приемника, – до любых транзисторных каскадов. Это позволяет, при приеме мощных радиостанций полностью исключить перегрузку преобразователя частоты, а при приеме слабых и удаленных радиостанций обеспечить наибольшую чувствительность, которая не будет снижаться системой АРУ, ошибочно реагирующей на помехи.

Входной контур перестраивается одной из секций переменного конденсатора С4 с воздушным диэлектриком. Здесь используется двухсекционный конденсатор типа КПЕ2В емкостью 10-495 пФ на секцию, от старой радиолы или лампового приемника.

Каскад на транзисторах VT1 и VT2 представляет собой каскодный усилитель, первый транзистор которого является смесителем преобразователя частоты, а второй – усилителем промежуточной частоты. Входной сигнал поступает на базу VT1, который по отношению к входного сигналу включен по схеме с общим эмиттером, а сигнал гетеродина поступает на его эмиттер. Транзистор VT2 включен по схеме с общей базой.

Гетеродин сделан на транзисторе VT8 по схеме емкостной трехточки. Обратная связь осуществляется посредством С19 и внутрен-

ней емкости транзистора. Частота гетеродина зависит от настройки контура L7-C21-C18-C4.2. Контур включен в коллекторной цепи VT8. Напряжение гетеродина снимается с



катушки связи L8. Для получения относительной стабильности настройки питание гетеродина стабилизировано параметрическим стабилизатором на VD1.

Промежуточная частота выделяется в контуре L3-C8 и через катушку связи поступает на полосовой пъезокерамический фильтр Q1, с средней частотой 455 кГц. Здесь используется доступный пъезофильтр от импортного карманного (китайского) радиоприемника с АМ-диапазоном. Поэтому, промежуточная частота равна 455 кГц. Используя отечественный фильтр на 465 кГц промежуточная частота будет 465 кГц. Разумеется, можно применить 2-3-звенный LC-фильтр сосредоточенной селекции, но настройка приемника сильно усложнится.

Усилитель промежуточной частоты собран на транзисторах VT3 и VT4 образующих такой же каскодный усилитель как на транзисторах VT1 и VT2, но чисто усилитель, – без смесительных функций (эмиттерная цепь VT3 замкнута на общий минус).

Контур C12-L5 является преддетекторным контуром. Демодулятор выполнен на транзисторе VT5. Режим его работы зависит от состояния S1. В показанном на схеме положении происходит прием телеграфных и телефонных станций (CW и SSB). При этом используется опорный генератор на транзисторе VT9. Схема генератора аналогична схеме гетеродина на VT8, но разница в частоте генерации и пределах настройки. Генератор вырабатывает частоту около частоты ПЧ, отличающуюся от неё на 1-3 кГц. Точно частоту опорного генератора можно регулировать в небольших пределах с помощью переменного конденсатора C24 (он подписан «Тон»). Его оперативной регулировкой можно установить тон приема телеграфных и тембр телефонных сигналов, причем, в сложных условиях приема возможно отстраиваться от мешающих сигналов.

Опорный генератор питается от параметрического стабилизатора на VD2.

При приеме CW и SSB напряжение опорной частоты с катушки связи L10 поступает на эмиттер транзистора VT5, выполняющего роль демодулятора. В данном транзисторе происходит преобразование частоты и на его коллекторе выделяется комплексный сигнал суммарно-разностной частоты. Суммарная частота подавляется простейшим ФНЧ R11-C14, а разностная через него проходит и поступает на регулятор громкости R12.

При работе по приему АМ сигналов переключатель S1 нужно установить в противоположное показанному на схеме положение. При этом, эмиттер VT5 замыкается на общий минус через S1.1, а опорный генератор выключается S1.2. Теперь транзистор VT5 работает как эффективный транзисторный

детектор высокой чувствительности. На его выходе выделяется низкочастотный сигнал, который поступает на R12.

Низкочастотный телефонный усилитель выполнен на транзисторах VT6 и VT7. Нагрузкой являются головные телефоны сопротивлением не ниже 30 Ом.

Питается приемник от простого сетевого источника на силовом маломощном трансформаторе T1 и диодном мосте VD3. Напряжение питания схемы получается около 8V. Лампочки H1-H3 служат для подсветки шкалы настройки приемника и одновременно являются индикаторами включенного состояния.

Вся схема собрана объемным монтажом «на пяточках» на панели спаянной из фольгированного стеклотекстолита. Панель имеет размеры 20x15 см. На панели имеются экранирующие секции, сделанные их полос такого же фольгированного стеклотекстолита шириной около 2 см. Всего шесть секций, – для гетеродина (VT8), для опорного генератора (VT9), для преобразователя и входной цепи (VT1-VT2), для усилителя ПЧ и ФПЧ (VT3-VT4), для демодулятора (VT5) и для низкочастотного усилителя (VT6-VT7).

Секции с гетеродином и преобразователем расположены с разных сторон от переменного конденсатора C4, который так же, установлен на этой общей панели. Привод шкалы C4 обычный, применяемый во многих приемниках, – большой шкив, два ролика, один из которых насажен на ручку настройки и веревочная шкала с пружинкой – натяжителем. Шкала линейная, – бумажная. Лампы H1-H3 расположены над шкалой, так чтобы они были прикрыты передней панелью корпуса приемника и светили не вам в глаза, а только освещали шкалу.

Корпус приемника металлический, сделан по широко применяющемуся в радиолюбительской аппаратуре способу из двух «П»-образных перекрещивающихся пластин, одна из которых служит основанием, передней и задней панелями, а вторая – крышкой с боковыми панелями.

Все транзисторы n-p-n – КТ3102А, все транзисторы p-n-p – КТ3107Г. Можно использовать любые другие КТ3102 и КТ3107, либо более старые КТ315, КТ361.

Как уже было сказано, пъезокерамический фильтр Q1 – от любого радиовещательного приемника с АМ диапазонами.

Переменный конденсатор C4 – сдвоенный с воздушным диэлектриком от старой радиолы «Рекорд-354». Подойдет любой 10-495 пФ.

Переменный конденсатор C24 – от карманного приемника, – подходит практически любой. Его можно заменить варикапом, и подстраивать опорный генератор изменяя переменным резистором постоянное напряжение на нем.

Силовой трансформатор T1 – китайский с вторичной обмоткой на 6V. Можно использовать трансформатор от источника питания телевизионной игровой приставки типа «Денди» или старый ТВК-110 от лампового телевизора. В общем, напряжение на C31 должно быть 8-10V.

Переменный резистор R1 нужно установить в наибольшей близости к антенному гнезду.

Для намотки всех катушек использованы каркасы от модулей цветности старых телевизоров типа УСЦТ. Это каркасы диаметром 5 мм с ферритовыми подстроечными сердечниками.

Катушка L1 – 20 витков. Катушка L2 – 65 витков с отводом от 10-го витка. Катушки L3, L5 и L9 – по 85 витков. Катушки L4, L6, L10 – по 10 витков. Катушка L7 – 70 витков, L8 – 6 витков. Все катушки намотаны проводом ПЭВ 0,12, виток к витку. Сначала наматывают контурную катушку, затем на её поверхность наматывают катушку связи. Витки можно скрепить парафином.

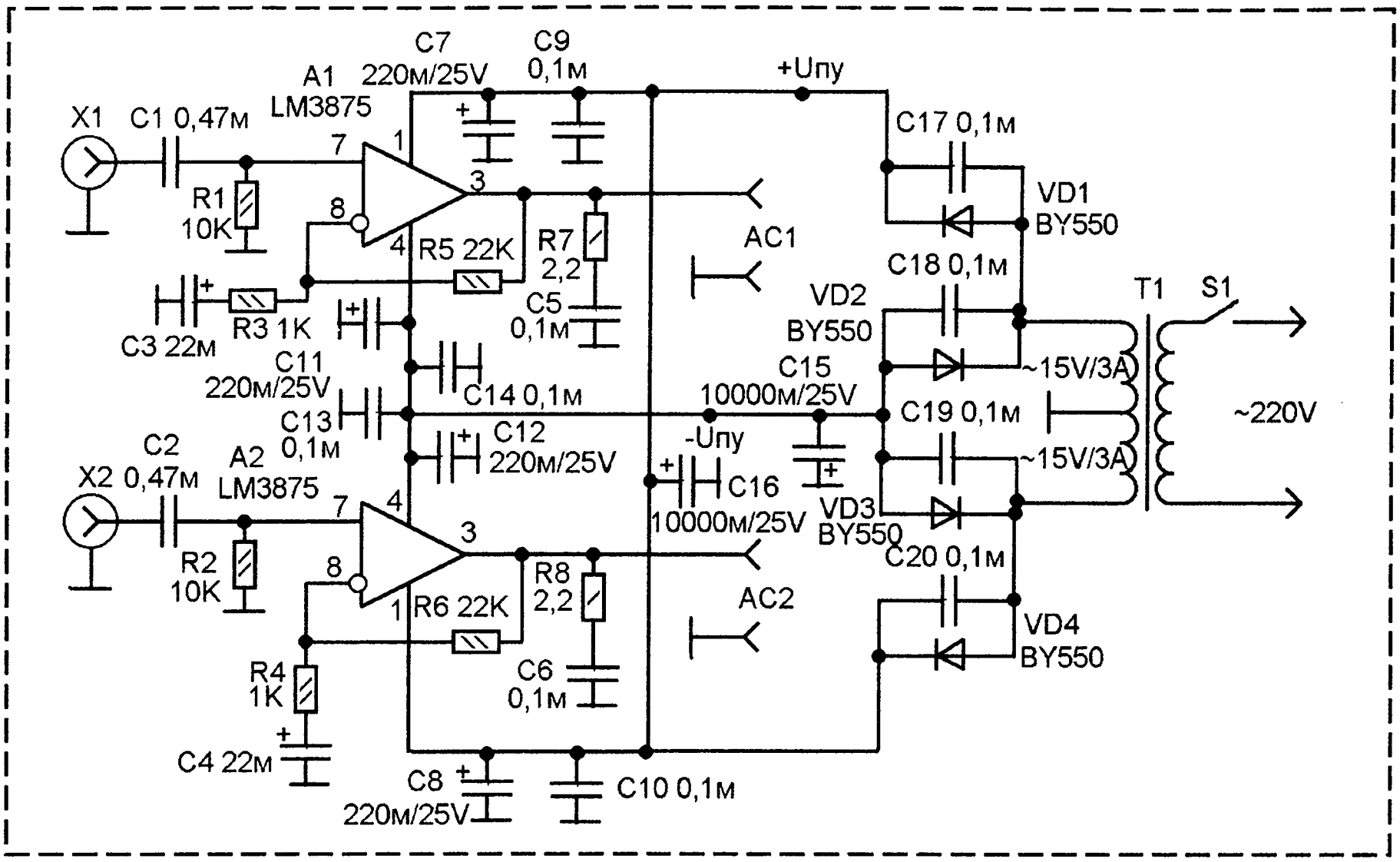
Налаживание традиционно для супергетеродинного приемника. При настройке контуров ПЧ можно пользоваться как генератором сигналов, так и любым радиовещательным приемником с АМ диапазонами и такой же промежуточной частотой как в данной схеме. В этом случае сигнал с частотой ПЧ нужно снимать с преддетекторного контура приемника и подавать через конденсатор небольшой емкости сначала на базу VT3, затем на базу VT1 (предварительно отключив гетеродин выпаяв R19).

Настройку гетеродина, укладку диапазона и сопряжение настройки входного контура нужно делать по генератору ВЧ, или принимая образцовые сигналы.

Настройку опорного генератора проводят при приеме немодулированного сигнала от ГВЧ. C24 нужно установить в среднее положение и настроить L9 так, чтобы в телефонах был звук тональностью около 500-1000Гц.

Иванов А.

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ЗЧ 2x40W.



В прошлом номере журнала «Радиоконструктор» (РК07-2008, стр. 19-21) приводилось описание предварительного усилителя ЗЧ с регулятором тембра. Здесь дается описание усилителя мощности, предназначенного для работы с данным предварительным усилителем.

Усилитель выполнен на двух микросхемах LM3875, включенных по схеме с двуполярным питанием. На плате усилителя расположены детали как самих усилителей мощности, так и источника питания, – выпрямительные диоды, электролитические конденсаторы большой ёмкости. Для обеспечения питания нужно только подключить силовой трансформатор.

Входные сигналы с выхода вышеуказанного или другого предварительного усилителя поступают на X1 и X2. Как разъемы X1 и X2 указаны условно, на самом деле к печатным площадкам подпаиваются экранированные кабели, которые идут к выходу предварительного усилителя.

Микросхемы LM3875 фактически представляют собой мощные операционные усилители. Поэтому их коэффициентом усиления легко управлять изменяя глубину ООС (подбором сопротивлений R5 и R6). Так можно оптимизировать усилитель мощности по чувствительности. С указанными на схеме сопротивлениями R5 и R6 чувствительность состовляет 0,6V на канал (при достижении выходной мощности 35W).

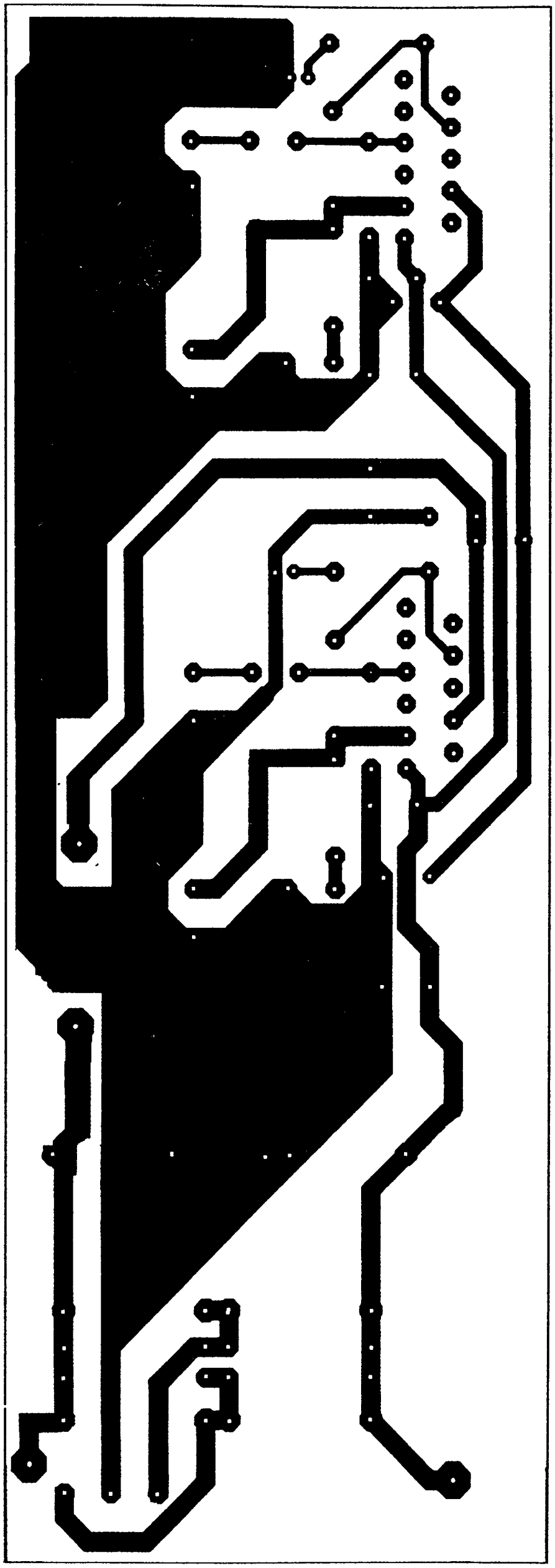
Номинальное сопротивление нагрузки 4 Om на канал. Максимальная выходная мощность при КНИ 10% на частоте 1 кГц составляет 48W. Номинальная выходная мощность при КНИ не более 0,2% – 35W.

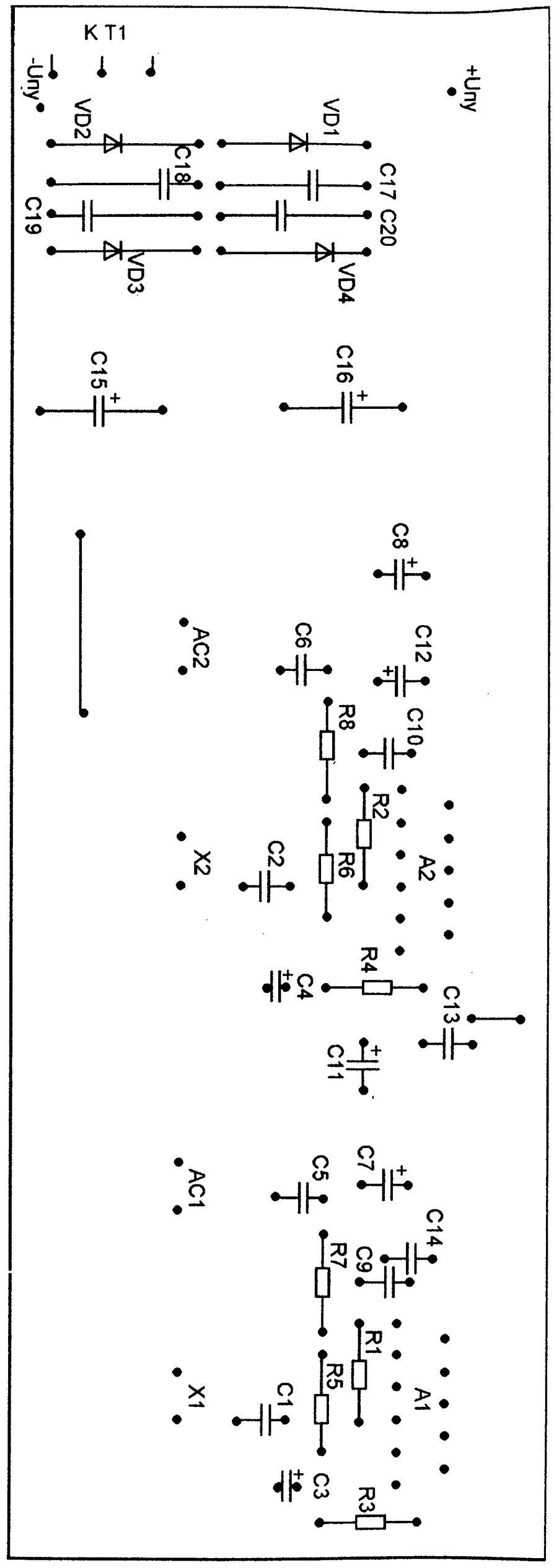
Источником питания служит готовый низкочастотный силовой трансформатор, у которого имеется вторичная обмотка на 30V с отводом от середины. Допустимый ток вторичной обмотки должен быть не ниже 3А. Можно использовать силовой трансформатор на 36V производственного назначения. Нужно его разобрать и перемотать вторичную обмотку, используя тот же провод (уменьшить число витков на 20% и сделать отвод от середины обмотки).

Схема предварительного усилителя питается от этого же источника (напряжение с точек «+Uпу», «–Uпу» и с общего провода).

Практически все детали, кроме трансформатора, размещены на печатной плате, чертеж которой здесь показан в натуральную величину.

Микросхемы необходимо установить на достаточно большой радиатор. Радиатор может быть одновременно задней или боковой стенкой корпуса усилителя.



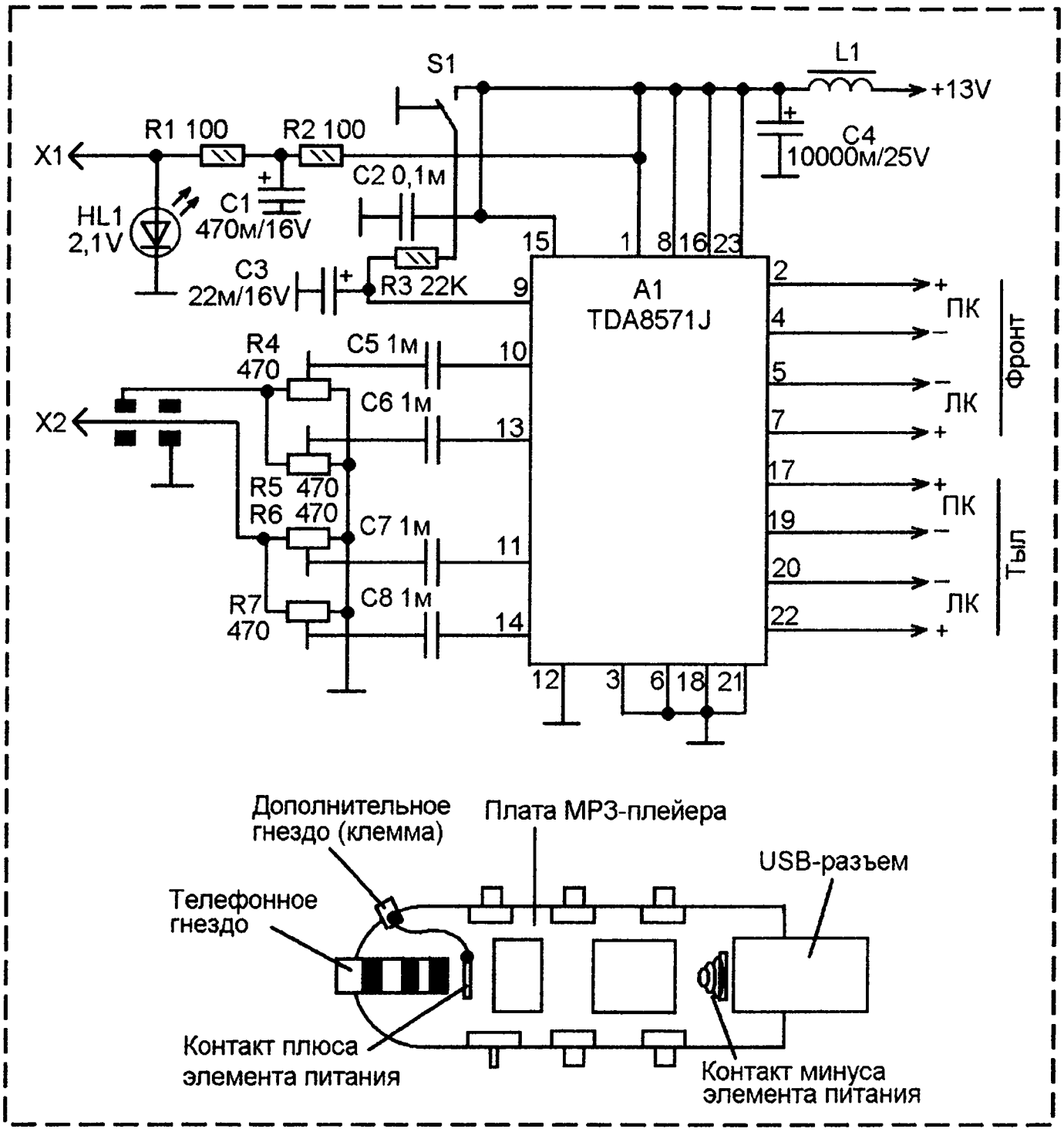


Печатная плата усилителя мощности.

Каравкин В.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ MP3-ПЛЕЙЕРА

Сейчас широко распространен способ воспроизведения аудиозаписей, когда аудио или MP3 файлы с помощью персонального компьютера переносятся на компактный MP3 плейер с «флэш»-памятью. Для того чтобы воспроизвести эти файлы в автомобиле требуется автомагнитола или радиоприемник с USB-разъемом. Но, к сожалению, криминальная обстановка в некоторых городах остается весьма напряженной, и современная аппаратура, установленная в автомобиле, обычно ночующим во дворе, выглядит приманкой для различных мелких негодяев. Причем их не остановит даже тот факт, что аппарат может быть закодирован (думаю, многие из них вследствие хмельного слабоумия этого и не понимают), – просто вырвут магнитолу, навредив машине на сумму в несколько раз превосходящую цену аппаратуры, а потом её выбросят или продадут «за бутылку».



Самый радикальный способ, как и раньше, – нет аппаратуры, нечего и красть. А для того чтобы можно было наслаждаться музыкой в автомобиле можно установить несложный но абсолютно незаметный, при том достаточно мощный УНЧ с четырьмя акустическими системами и зарядным устройством для MP3 плейера.

В журнале «Радиоконструктор» уже были публикации на эту тему, не претендуя на оригинальность, хочу предложить читателям свой вариант такого УНЧ. Принципиальная схема показана на рисунке в тексте. Усилитель выполнен на микросхеме TDA8571J, представляющей собой интегральный УНЧ с четырьмя мостовыми каналами. Данная микросхема широко применяется в автомобильной аппаратуре.

Источником сигнала служит карманный MP3 «флэш» плейер Acorp питающийся от одного гальванического или аккумуляторного элемента типоразмера «ААА». К сожалению, данный плейер не имеет разъемов для зарядки аккумулятора или подключения внешнего источника питания. У него есть только USB-разъем для связи с компьютером и разъем для подключения головных телефонов.

Поэтому, плейер пришлось немного доработать. Несмотря на свои малые габариты в его корпусе достаточно просторно. На рисунке показана схематически печатная плата. Необходимо разобрать корпус плейера, для чего отвинтить два винта возле USB-разъема. Затем, в тыльной части корпуса сделать небольшое отверстие и установить туда малогабаритный одноконтактный разъем или

клемму. Соединить её тонким монтажным проводом с печатной дорожкой, в которую впаян контакт для плюса элемента питания. Затем все собрать.

Теперь о схеме усилителя. Как уже было сказано, в его основе TDA8571J. Она работает на четыре широкополосные акустические системы сопротивлением 4 Ом каждая и мощностью не ниже 20 Вт. Как акустические системы размещены в салоне автомобиля понятно из схемы.

Питание на микросхему УМЗЧ поступает постоянно от бортовой сети автомобиля. Выключение осуществляется выключателем S1, который, в показанном на схеме положении переводит A1 в выключенное состояние. При этом коммутируется очень слабый ток, поэтому выключатель может быть очень миниатюрным.

Тыловые и фронтальные усилители объединены поканально. Уровень громкости для каждого из четырех усилителей устанавливается индивидуально с помощью подстроечных резисторов R4-R7.

Штеккер X1 включают в телефонное гнездо MP3 плейера. Через него так же подключается минус питания на зарядку аккумулятора.

Для зарядки аккумулятора имеется простое зарядное устройство на токоограничительных резисторах R1 и R2. Светодиод HL1 служит для ограничения максимального напряжения, подаваемого на схему MP3 плейера.

Деталей немного, поэтому монтаж выполнен без использования печатной платы. Основой конструкции служит корпус старого автомобильного приемника A-373. Передняя панель отсутствует, поэтому вместо нее установлена самодельная панель из оргстекла, окрашенная в черный цвет.

Катушка L1 намотана на ферритовом стержне от магнитной антенны карманного приемника, – 200 витков ПЭВ 0,96. в два слоя.

Пигелов А.А.

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ НИКЕЛЬ-КАДМИЕВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

В настоящее время очень популярны, особенно у молодежи, миниатюрные MP-3 плейеры, а так же, электронные фотоаппараты, которые питаются от источника напряжением 1,2-1,5V. Применение гальванических одноразовых элементов здесь вряд ли оправдано, – ток потребления относительно высок, да и еще при длительной непрерывной работе. Обычные элементы типа «AAA» приходится в таком режиме менять несколько раз в день, что довольно накладно, а вот аккумулятор может существенно сберечь нервы и деньги.

Чтобы аккумулятор служил долго нужно обеспечить его оптимальный режим, как зарядки, так и разрядки.

Никель-кадмиевым аккумуляторам присущ так называемый «эффект памяти». Заключающийся в том, что если зарядить неполностью разряженный аккумулятор, то при дальнейшей разрядке он отдаст только часть энергии, начиная с того уровня, с которого началась зарядка. Поэтому, перед началом зарядки аккумулятор желательно разрядить до напряжения менее 1V. И только после этого начинать зарядку.

На рисунке показана схема зарядного устройства, – приставки к лабораторному источнику питания, которая выполняет измерение напряжения на аккумуляторе, разряд аккумулятора до 1V перед началом заряда и заряд его до 1,4V.

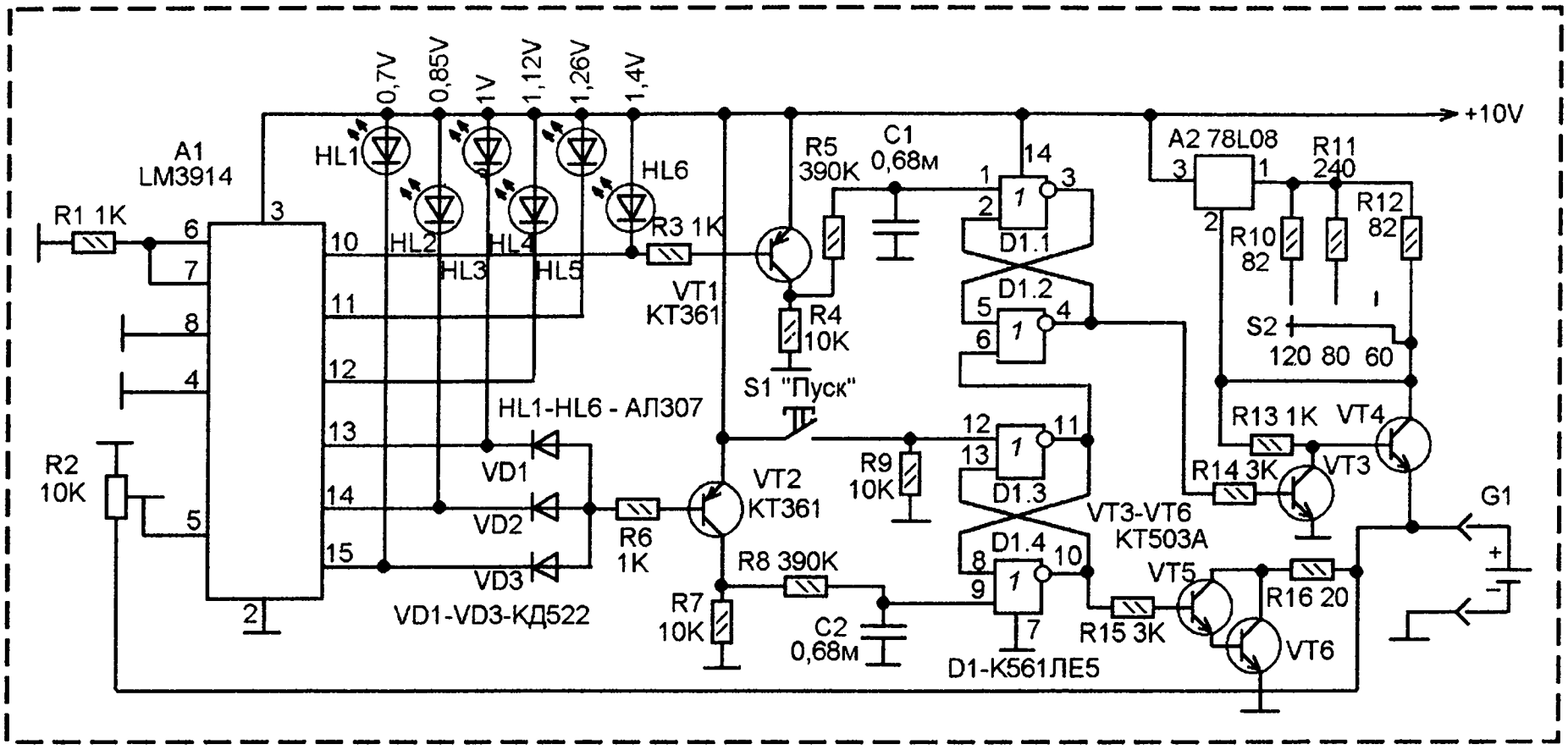
Само зарядное устройство состоит из стабилизатора тока на A1. Величину тока зарядки можно установить на уровне 60mA, 80mA или 120mA переключателем S2.

Включение и выключение зарядного устройства производится с помощью транзисторов VT3 и VT4. Чтобы началась зарядка на базу VT3 нужно подать логической ноль. А для прекращения зарядки – единицу (через резистор R14).

Цепь разрядки выполнена на транзисторном ключе на VT5 и VT6, включенных по схеме составного транзистора. Разрядной нагрузкой является резистор R16.

Измеряет напряжение на аккумуляторе (G1) измеритель на поликомпараторной микросхеме A1. Светодиоды HL1-HL6 индицируют напряжение на аккумуляторе, а каскады на VT1 и VT2 формируют логические уровни для подачи информации о напряжении на аккумуляторе на простую логическую схему управления на двух RS-триггерах выполненных на элементах микросхемы K561ЛЕ5.

Теперь рассмотрим работу схемы в целом. При подключении аккумулятора микросхема



A1 измеряет напряжение на нем. Результат измерения можно видеть на табло из шести светодиодов. Измерение производится без нагрузки. Чтобы узнать напряжение под нагрузкой нужно нажать кнопку «Пуск» S1. При этом RS триггер D1.3-D1.4 устанавливается в состояние с логической единицей на выходе D1.4. Транзисторный ключ VT5-VT6 открывается и нагружает аккумулятор резистором R16. Если при этом напряжение на аккумуляторе падает до 1V и ниже открывается один из диодов VD1-VD3, что приводит к открыванию транзистора VT2. На его эмиттер появляется напряжение логической единицы, которое, спустя некоторое время (R8-C2) переключает RS-триггер D1.3-D1.4 в противоположное состояние.

Нагрузка (R16) от аккумулятора отключается. В то же время, единица, возникшая на выходе D1.3 устанавливает триггер D1.1-D1.2 в состояние с логическим нулем на выходе D1.2. Это приводит к включению зарядного устройства на A2 (открывается VT4). Начинается зарядка аккумулятора.

Если напряжение на нагруженном аккумуляторе больше 1V он будет удерживаться под нагрузкой до тех пор, пока напряжение на нем не станет равным 1V или ниже. И только после этого начнется зарядка.

Зарядка будет продолжаться до тех пор, пока напряжение на аккумуляторе не достигнет 1,4V. После этого откроется транзистор VT1 и на его коллекторе установится напряжения уровня логической единицы. RS-триггер D1.1-D1.2 переключится в состояние с единицей на выходе D1.2, и зарядка аккумулятора прекратится.

Недостаток данной схемы в том, что в одно и то же время можно заряжать только один аккумулятор. Невозможно заряжать аккумуляторные батареи. Даже, если сделать на входе микросхемы A1 переключаемый делитель, работать зарядное устройство с батареей хорошо не сможет, так как невозможно по общему напряжению батареи определить насколько разряжен тот или другой аккумулятор, входящий в неё. Поэтому, если нужно заряжать несколько аккумуляторов одновременно, нужно сделать соответствующее число таких схем.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить отечественным аналогом К176ЛЕ5 или любым зарубежным аналогом.

Микросхему LM3914 можно заменить каким-то аналогом, но при условии линейной индикации (не логарифмической) методом бегущей точки. Либо собрать компараторную схему на операционных усилителях.

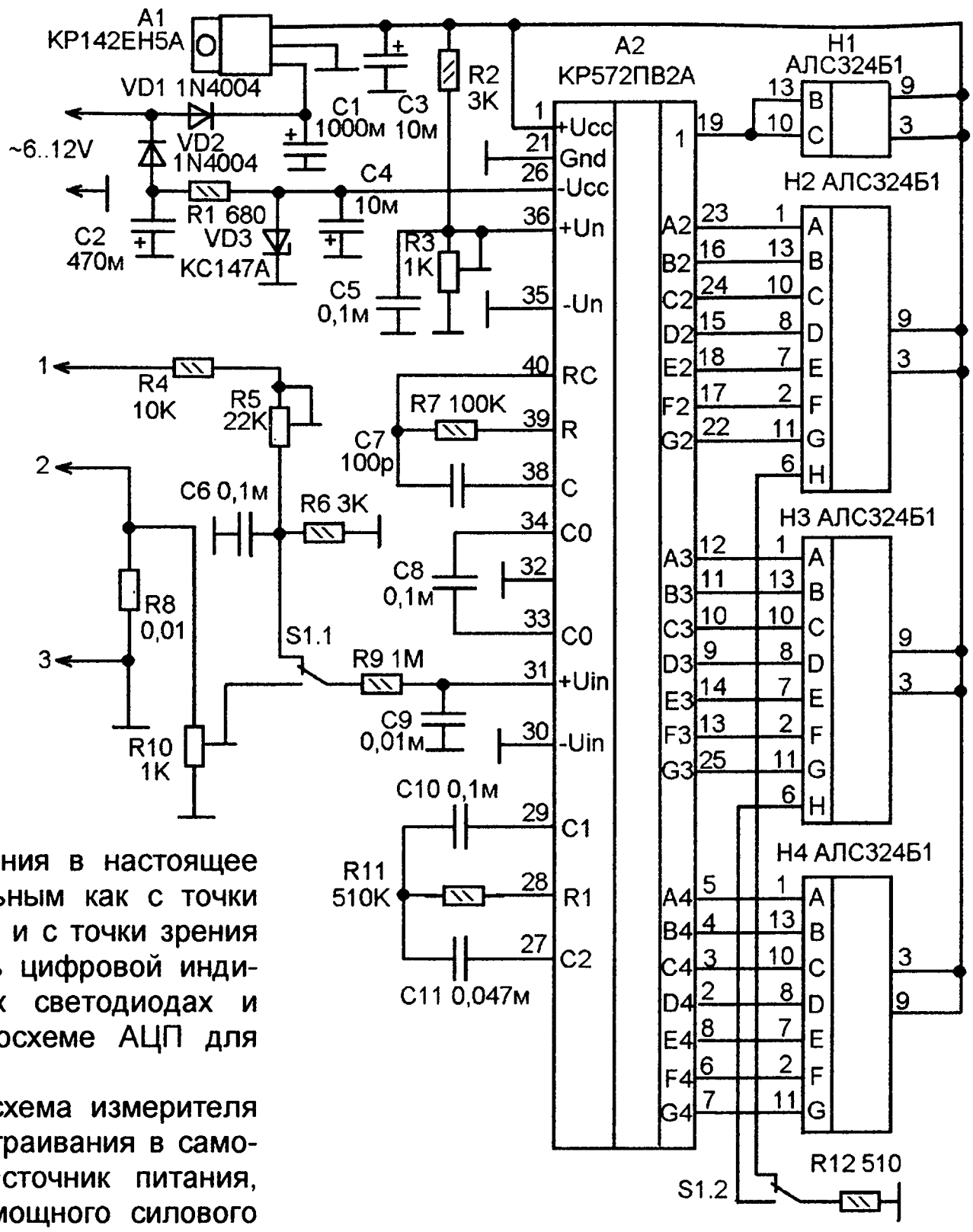
Налаживание заключается в установке тока зарядки подбором сопротивлений R10-R12 и в калибровке измерителя напряжения путем подстройки резистора R2.

Еще один момент, – когда светодиод HL6 не горит, напряжение на R4 должно быть равно нулю. Если это не так, – нужно включить в эмиттерную цепь VT1 диод типа КД522, в прямом направлении. Это же касается и транзистора VT2 (напряжение на его коллекторе должно быть равно нулю, когда не горят светодиоды HL1, HL2, HL3).

Замков В.С.

КОНТРОЛЬНОЕ ТАБЛО ЛАБОРАТОРНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Налаживая ту или иную конструкцию желательно постоянно держать под контролем напряжение питания или ток потребления схемой. Поэтому, во многих лабораторных источниках питания имеются встроенные вольтметры и амперметры, показывающие напряжение и ток на нагрузке, подключенной к источнику. Несколько лет назад, конструируя собственный лабораторный источник, радиолюбители делали контрольные амперметры и вольтметры на базе стрелочных индикаторов. Сейчас, ситуация такова, что измерительные головки стрелочных индикаторов в некотором дефиците (из-за ограниченности их использования в настоящее время), и более оптимальным как с точки зрения современности, так и с точки зрения комплектации, может быть цифровой индикатор на семисегментных светодиодах и специализированной микросхеме АЦП для измерительных приборов.



На рисунке приводится схема измерителя тока и напряжения для встраивания в самодельный лабораторный источник питания, выполненный на основе мощного силового низкочастотного трансформатора (например, трансформатора от старого телевизора).

Блок, с показанными на схеме номиналами R4 и R8 может измерять напряжение до 20V («19,99») и ток до 10 А. Выбор режима «ток/напряжение» осуществляется перключателем S1 (на схеме он показан в положении «напряжение»).

В основе измерителя широкоизвестная микросхема КР572ПВ2А. Здесь она включена по упрощенной типовой схеме, в которой отрицательный полюс входа (вывод 30) соединен с общим минусом питания. Опорное напряжение, необходимое для работы схемы АЦП микросхемы создается делителем R2-R3. Индикация осуществляется на 3,5-разрядном цифровом табло (в старшем разряде только единица или ничего).

Для питания измерителя требуется переменное напряжение в пределах, примерно, 6...12V. Это напряжение, например, можно снять с накальной обмотки силового трансформатора, на основе которого сделан источник питания. Выпрямитель на диодах VD1 и VD2 формирует двуполярное напряжение. Интегральный стабилизатор A1 стабилизирует положительное напряжение питания измерителя на уровне +5V. По положительной цепи измеритель потребляет значительно больший ток, чем по отрицательной, потому что от неё питается не только микро-

схема А2, но и светодиодные индикаторы, потребляющие значительный ток. Поэтому, в положительной цепи используется относительно мощный стабилизатор на А1.

Ток потребления отрицательного напряжения значительно ниже, так как отрицательное напряжение используется только для питания операционных усилителей схемы АЦП микросхемы А2. Поэтому, здесь стабилизатор параметрический, на VD3 и R1.

К выходным клеммам источника схема измерителя подключается посредством линий, обозначенных на схеме «1, 2, 3». Линия «1» подключается к положительной выходной клемме источника. А в цепи отрицательной клеммы необходимо включить низкоомный проволочный резистор R8. Его нужно подключить непосредственно к клемме, – в разрыв провода, идущего к ней. Таким образом, линия «2» идет к отрицательной клемме, а линия «3» к отрицательному выходу схемы источника питания, то есть, практически на корпус.

При измерении напряжения (S1 в показанном на схеме положении) напряжение с выхода источника питания поступает на вход измерителя через делитель R4-R5-R6, обеспечивающий верность показаний измерения напряжения.

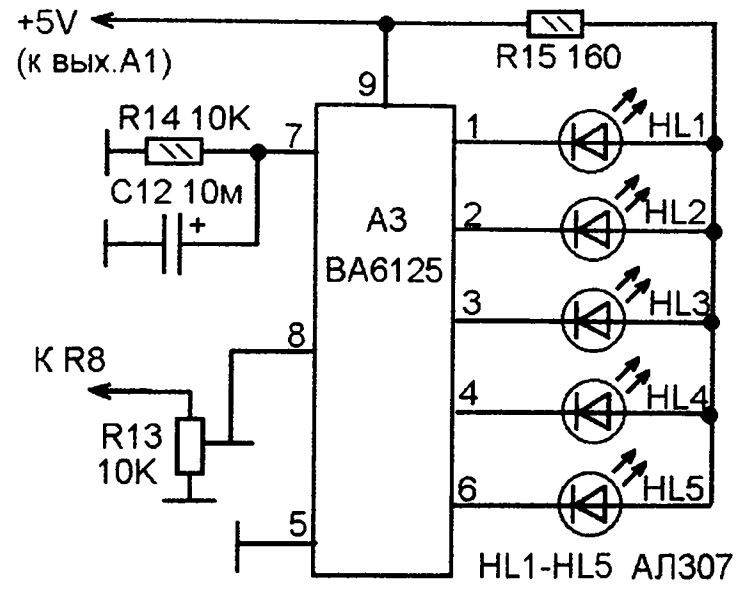
При измерении силы тока (S1 в противоположном, показанному на схеме положении) на вход измерителя поступает напряжение, которое падает на R8. Резистор R10 служит для обеспечения верности показаний потребляемого нагрузкой тока.

В схеме можно использовать другие светодиодные цифровые индикаторы, важно только чтобы они были с общим анодом.

Сопротивление резистора R8 не обязательно должно быть точно таким, как на схеме. Благодаря наличию подстроечного R10 его величина может отличаться от указанного на схеме даже в несколько раз.

Налаживание. Переключите прибор на измерение силы тока. Установите R10 в среднее положение. Нагрузите источник питания нагрузкой, потребляющий ток в два раза ниже максимального выходного тока источника. Например, 3А. Подстройте R3 так, чтобы показания прибора соответствовали действительности.

Далее, переключите прибор на измерение напряжения, и подстройкой R5 добейтесь правильного показания величины напряжения. Если пределов подстройки R5 будет недостаточно, подстройте R3, а затем, поправите на режиме измерения тока



подстройкой R10. В общем, получается как из учебника регулировщика аппратуры, – «настройка методом последовательных приближений».

Если важно контролировать одновременно и силу тока и напряжение, можно сделать два таких измерителя, – один для тока, другой для напряжения.

Чтобы ток и напряжение можно было контролировать одновременно, не делая второй измеритель, и при этом нет необходимости в большой точности измерения тока, можно сделать дополнительный светодиодный индикатор тока, по схеме, показанной на втором рисунке. Вход схемы подключен к R8 постоянно. Достоверность показаний устанавливают подстроечным резистором R13.

Схема на BA6125 может служить и составной частью защиты источника питания. Нужно настроить R13 так, чтобы вся линейка светодиодов горела при максимальном токе, при котором должна срабатывать защита. И вместо светодиода старшего разряда подключить светодиод оптрона, сигнал с выхода которого, использовать для управления триггерной или релейной схемой отключения блока питания или нагрузки.

Вместо BA6125 можно использовать любую аналогичную индикаторную микросхему, например, AN6884. Если чувствительности микросхемы будет недостаточно (для BA6125 – 70mV, для AN6884 – 120mV) нужно немного увеличить сопротивление R8.

Переключатель S1 работает как и прежде, – чтобы получить точное изменение тока, его нужно переключить в положение «ток».

Иванов А.

Литература:

1. С.Митюрев. Импульсный блок питания на базе ПК. ж.Радио, №10, 2004, с.33-34.

ДИОДЫ ШОТКИ

В настоящее время очень популярны импульсные источники питания, так называемые DC-DC или AC-DC конверторы. В выпрямителе вторичного напряжения в них обычно используются диоды Шотки.

Диод Шотки отличается тем, что в нем переход образован контактом полупроводника и металла. Полупроводник – кремний или арсенид галия, а металлический электрод на эпитаксиальный слой полупроводника наносится методом вакуумного испарения.

Диоды Шотки названы в честь немецкого физика В. Шотки, исследовавшего такие структуры в 30-х годах прошлого века.

Преимущества диодов Шотки перед диодами с p-n переходом:

1. Лучшее выпрямление высокочастотного напряжения.
2. Значительно меньшее прямое напряжение падения, вследствие чего, меньшая мощность теряется на диоде.
3. Конструкция позволяет лучше обеспечить отвод тепла от полупроводникового кристалла.
4. Допускают значительно большую плотность прямого тока.
5. Практически идеальная прямая ветвь ВАХ, что позволяет использовать диоды Шотки в качестве быстродействующих логарифмических элементов.

Еще одно важное качество диодов Шотки – у них нет эффекта накопления избыточного заряда, нет необходимости и в его рассасывании. В результате быстродействие диода Шотки значительно выше быстродействия диода на p-n переходе, отсутствует инверсный ток рассасывания. Соответственно снижаются шумы и увеличивается КПД.

Свойство низкого прямого напряжения падения наиболее выражено у относительно низковольтных диодов Шотки, с допустимым обратным напряжением до 40V, при работе на частоте до 500 кГц. У диодов с большим допустимым обратным напряжением данный эффект выражен хуже, и у диодов с допустимым обратным напряжением более 100V он практически исчезает.

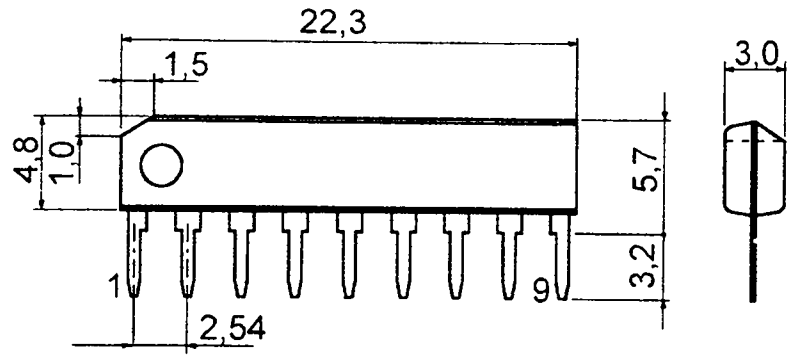
Отрицательной чертой диода Шотки является относительно большой обратный ток, а так же, высокая чувствительность к превышению допустимого обратного напряжения.

В таблице приведены основные параметры некоторых отечественных диодов Шотки.
Iпр – прямой ток, Uпр – прямое напряжение падения,
Iобр – обратный ток, Uобр – обратное напряжение.

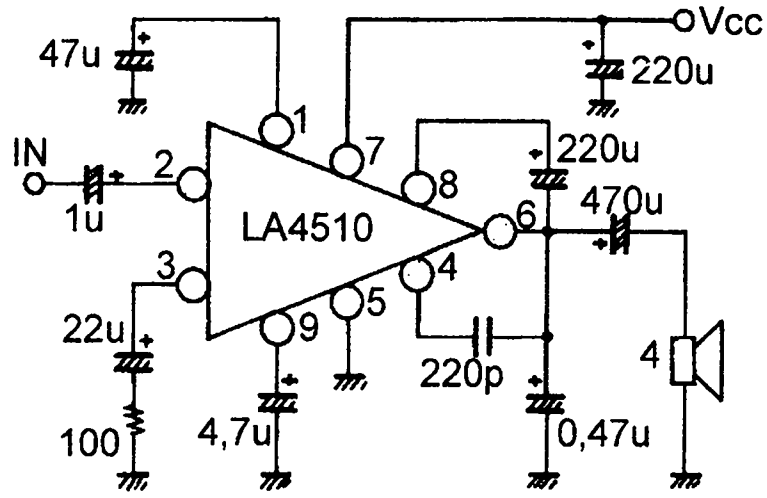
Данные диоды могут быть исполнены в виде сборок по два диода в одном корпусе с общим катодом. В таком случае, после основной маркировки еще буква «С».

Тип	Iпр. (A)	Uобр. (V)	Uпр. (V)	Iобр. (mA)
КД238А	7,5	25	0,65	1
КД238Б	7,5	35	0,65	1
КД238В	7,5	45	0,65	1
КД238Г	7,5	50	0,7	1
КД238Д	7,5	60	0,75	1
КД268А	3	25	0,65	1
КД268Б	3	50	0,75	1
КД268В	3	75	0,85	1
КД268Г	3	100	0,85	1
КД268Д	3	150	0,9	1
КД268Е	3	200	0,9	2
КД268Ж	3	250	0,95	2
КД268И	3	300	0,95	2
КД268К	3	350	1	2
КД268Л	3	400	1,1	3
КД269А	5	25	0,65	1
КД269Б	5	50	0,75	1
КД269В	5	75	0,85	1
КД269Г	5	100	0,85	1
КД269Д	5	150	0,9	1
КД269Е	5	200	0,9	2
КД269Ж	5	250	0,95	2
КД269И	5	300	0,95	2
КД269К	5	350	1	3
КД269Л	5	400	1,1	3
КД270А	7,5	25	0,65	1
КД270Б	7,5	50	0,75	1
КД270В	7,5	75	0,85	1
КД270Г	7,5	100	0,85	1
КД270Д	7,5	150	0,9	1
КД270Е	7,5	200	0,9	2
КД270Ж	7,5	250	0,95	2
КД270И	7,5	300	0,95	2
КД270К	7,5	350	1	3
КД270Л	7,5	400	1,1	3
КД271А	10	25	0,65	1
КД271Б	10	50	0,75	1
КД271В	10	75	0,85	1
КД271Г	10	100	0,85	1
КД271Д	10	150	0,9	1
КД271Е	10	200	0,9	2
КД271Ж	10	250	0,95	2
КД271И	10	300	0,95	2
КД271К	10	350	1	3
КД271Л	10	400	1	3
КД272А	15	25	0,65	1
КД272Б	15	50	0,75	1
КД272В	15	75	0,85	1
КД272Г	15	100	0,85	1
КД272Д	15	150	0,9	1
КД272Е	15	200	0,9	2
КД272Ж	15	250	0,95	2
КД272И	15	300	0,95	5
КД272К	15	350	1	5
КД272Л	15	400	1	5
КД273А	20	25	0,65	1
КД273Б	20	50	0,75	1
КД273В	20	75	0,85	1
КД273Г	20	100	0,85	1
КД273Д	20	150	0,9	1
КД273Е	20	200	0,9	2
КД273Ж	20	250	0,95	2
КД273И	20	300	0,95	5
КД273К	20	350	1	5
КД273Л	20	400	1	5

МИКРОСХЕМА УМЗЧ LA4510

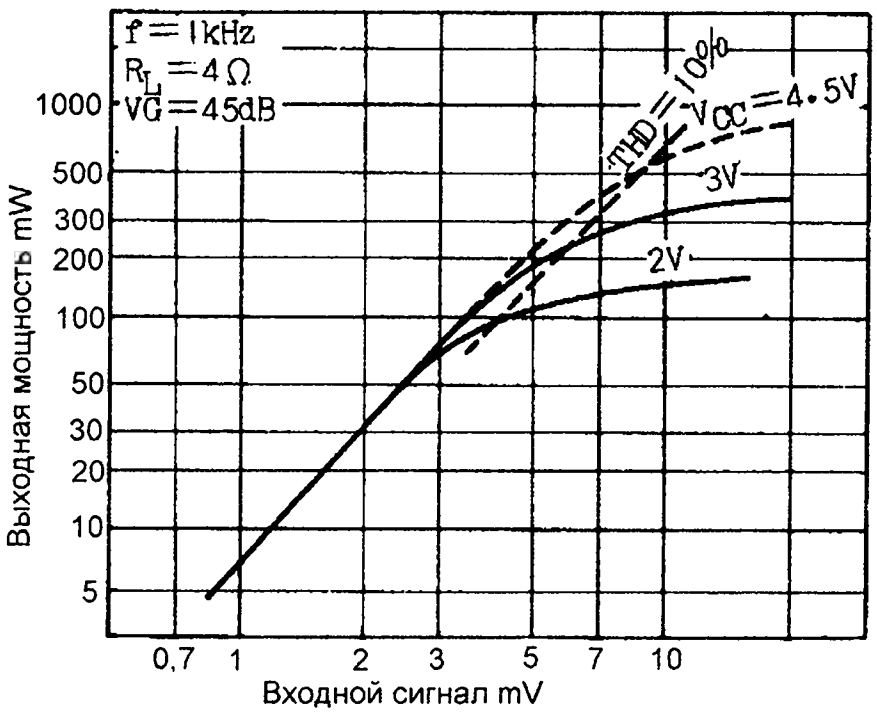


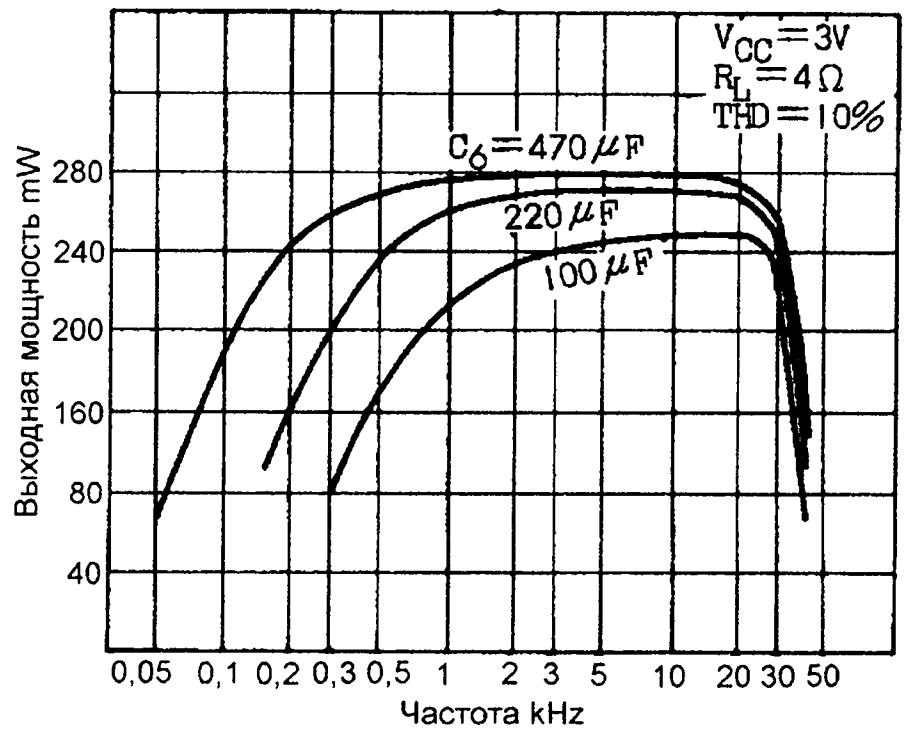
Микросхема LA4510 фирмы SANYO, она предназначена для построения УМЗЧ портативной аппаратуры низкого класса. Сейчас используется во многих недорогих аппаратах китайского производства. Корпус SIP9 (выводы расположены только с одного торца). Может работать как на динамик 4-8 Om, так и на головные телефоны 16-32 Om.

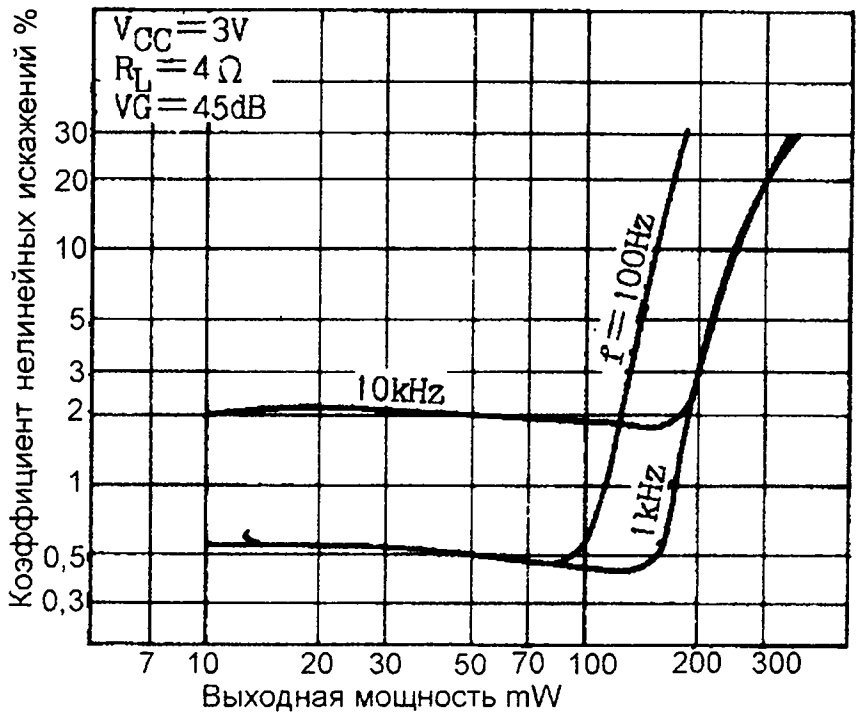


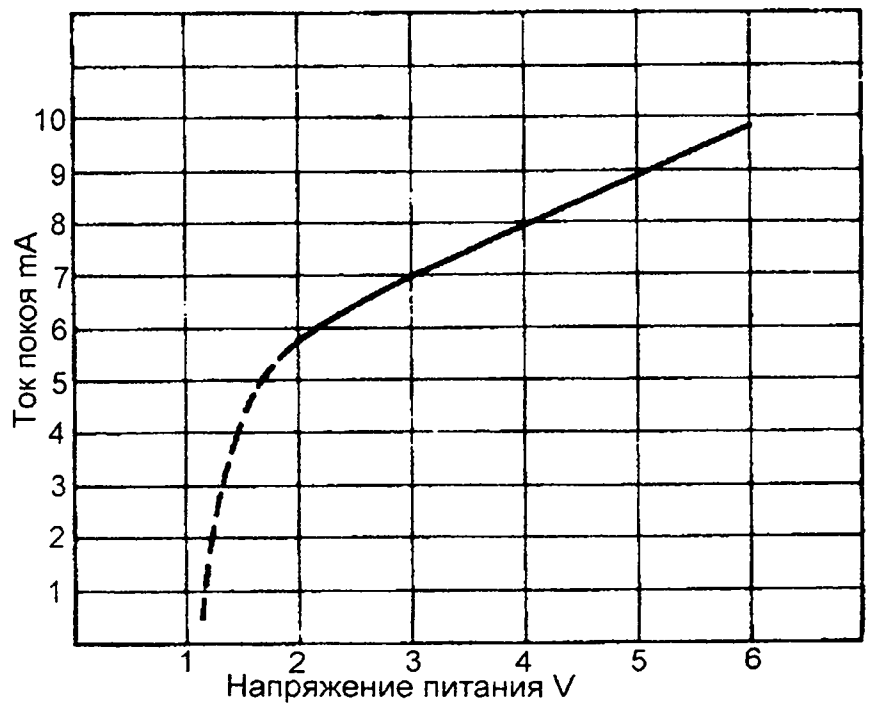
Некоторые параметры LA4510.

1. Максимально допустимый диапазон питающего напряжения (Vcc) ..... +2...+5V.
2. Рекомендованное напряжение питания при сопр. нагрузки 4-32 Om ..... 3V.
3. Рекомендованное напряжение питания при сопр. нагрузки 8-32 Om ..... 4,5V.
4. Ток покоя при Vcc=3V ..... 7 mA.
5. Ток покоя при Vcc=4,5V ..... 8 mA.
6. Коэффициент усиления (VG) ... 42-48 dB.
7. Выходная мощность при КНИ=10% на нагрузке 4 Om при Vcc=3V ..... 0,24W.
8. Выходная мощность при КНИ=10% на нагрузке 32 Om при Vcc=3V ..... 0,04W.









САМЫЕ НАЧАЛЬНЫЕ КУРСЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ЭВМ

Продолжение. Начало в РК07-2008.

Подключение.

И так, Вы все же приобрели настольный персональный компьютер. Надеюсь, что с установленной Windows XP. Как минимум, у вас есть системный блок, монитор, клавиатура, мышь, принтер. Пока принтер подключать не будем, – его подключение потребует установки драйвера (программного обеспечения данного принтера), а об этом немного позже.

Системный блок – металлический ящик с пластмассовой передней панелью и достаточно большим числом разъемов на задней панели. Положительный момент в том, что разъемы на задней панели системного блока разные, согласно назначению. Это сделано для того, чтобы нельзя было их перепутать, и, подключить, например, монитор вместо клавиатуры.

Ну, с чего начнем? Давайте с монитора. От монитора отходят два провода, – сетевой и сигнальный. Сигнальный провод оконечен 15-контактной вилкой, которую нужно включить в такое же 15-контактное гнездо на задней панели системного блока. После включения привинтите вилку ручками-винтами чтобы она не вывалилась.

Сетевой шнур монитора может быть оконечен обычной сетевой вилкой для включения в электросеть, или весьма специфической вилочкой, которую необходимо подключить к соответствующей розетке на задней стенке системного блока. Но, такие вилки есть обычно только о очень старых мониторов, а у нового системного блока может не быть соответствующей розетки. Не беда! Можете обрезать у шнура монитора странную вилку и поставить на него обычную вилку для электросети. Если такое «варварство» неприемлемо, – купите стандартный компьютерный шнур для подключения к электросети. На одном его конце вилка, а на другом розетка, как раз такая, как нужна для подключения старого монитора.

Теперь насчет клавиатуры и мыши. Там должно быть два маленьких кругленьких разъема (типа PS/2) для мышки и клавиатуры. Эти разъемы одинаковы, но они разного цвета и возле них имеется изображение клавиатуры и мыши, соответственно, – подключаем. Но не все клавиатуры и мыши с такими разъемами (типа PS/2). Если вместо кругленьких PS/2-штекеров вы обнаружите плоские 4-контактные разъемы, – знайте эта мышь или клавиатура – «USB».

На задней стенке современного системного блока можно обнаружить достаточно много разъемов «USB». Разъемы USB-универсальны, любой из них годится для подключения любого устройства, поддерживающего USB-стандарт общения между компьютером и периферией. Свою USB-клавиатуру или (и) USB-мышку вы можете, ничего не опасаясь, воткнуть в любой из них, какой именно существенного значения не имеет. Программное обеспечение (Windows) вашего компьютера само определит, что и из имеющегося «USB» куда подключено, и что с ним предстоит делать.

Еще одно преимущество USB в том, что устройства можно включать и выключать из разъемов, не выключая предварительно компьютер. Разъем USB сделан так, что два средних контакта у него короче, поэтому, когда вы его втыкаете в ответный разъем сначала подключаются цепи питания 5V, а затем обмена данными.

Расположите на столе все так, чтобы было удобно, – клавиатуру и монитор перед собой, системный блок немного встороне, мышку кнопочками вверх, глазком на стол. И включите все штепсельные вилки в электросеть.

Первое знакомство.

Сначала включите монитор, посмотрите на переднюю панель монитора, – там должен гореть индикаторный светодиод.

Если монитор включен и все подключено, можно включать компьютер. Нажмите на передней панели системного блока кнопку включения... и ждите. Прежде чем все загрузится и будет готово к работе пройдет от нескольких десятков секунд до нескольких минут. На экране будут появляться картинки, надписи... ждите. Можете даже пойти попить чайку. Когда вернетесь, на экране будет примерно то, что показано на рисунке 1, только фон может быть будет не однотонным, а с каким-то рисунком.

Это (рис.1) называется «Рабочий стол». На нем «лежат» различные ярлыки программ и файлов, которыми вы будете пользоваться, а так же корзина, в которую бросают всякий «мусор».

Полоска ниже стола – «панель задач», и на ней главная кнопка «Пуск».

Все, что есть на «рабочем столе» и на

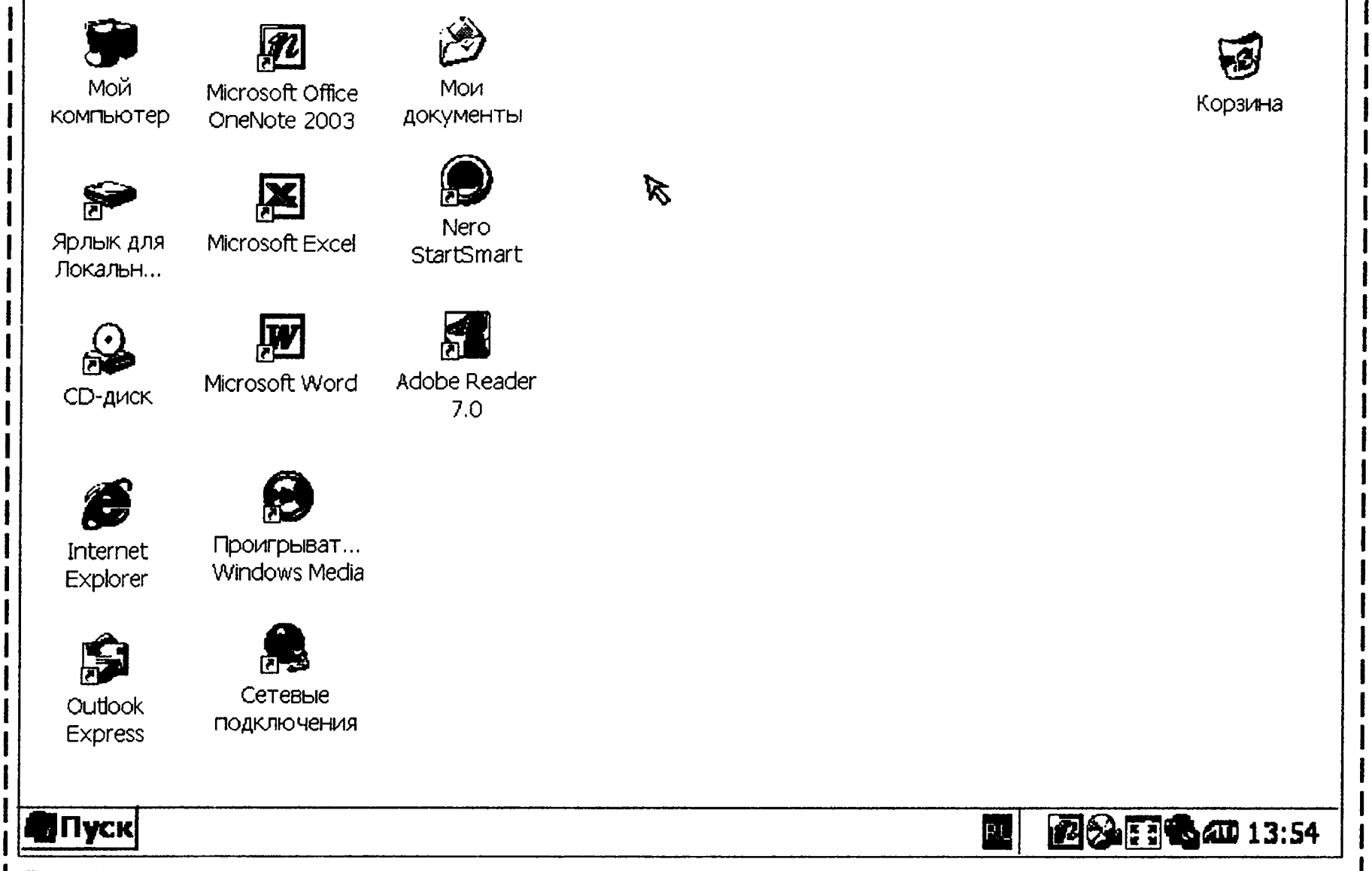


Рис.1.

«панели задач» можно двигать, трогать и нажимать, но только не пальцем, а с помощью специального манипулятора, – компьютерной мыши. На экране монитора компьютерная мышь отображается в виде стрелки (как на рис.1) или в виде курсора (когда работаете с текстовым документом), либо в виде специальных символов, характерных для некоторых программ. На вашем столе (обычном, деревянном) лежит «мышка», – подвигайте её. Стрелка на экране будет соответственно перемещаться. Когда вы наводите эту стрелку на какой-то символ «панели задач» над стрелочкой появляется табличка с подсказкой или информацией.

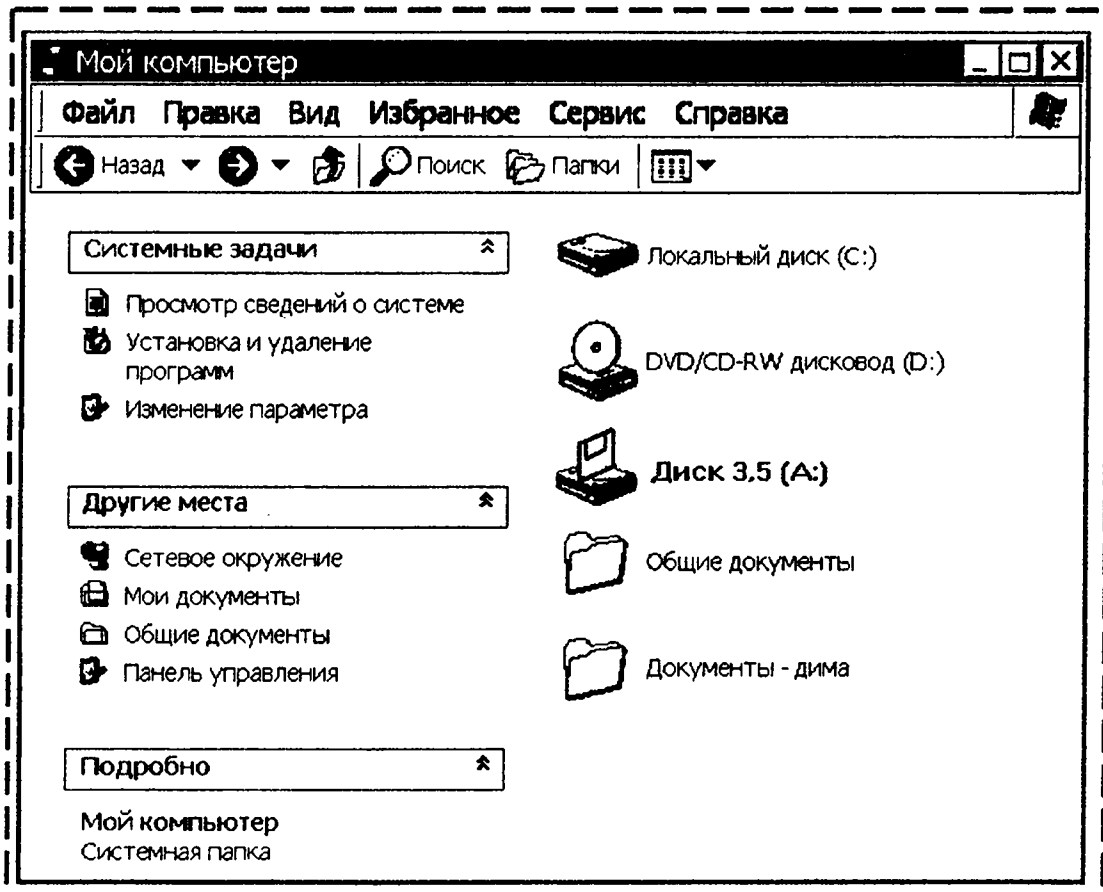


Рис.2.

Еще у мышки есть две кнопки и ролик для прокрутки. Левая кнопка служит для выполнения функции нажатия. Если навести стрелку мыши на любой ярлычок на «рабочем столе» и кратковременно нажать левую кнопку, цвет значка изменится. Это значит, что вы выбрали данный значок (указали на него пальцем). Теперь можно делать с ним почти что угодно. Например, нажмите еще раз левую кнопку мыши и, не отпуская её, двигайте мышку в сторону. Ярлык двинется за ней. А когда кнопку отпустите, он там и останется.

Чтобы активизировать тот объект, который прячется на «рабочем столе» за ярлычком нужно навести на него стрелку мышки и быстро нажать левую кнопку два раза.

Кстати, здесь можно допустить ошибку, – если вы нажали кнопку мыши два раза не достаточно быстро, Windows может это понять не как сигнал к запуску или открытию, а как сигнал к переименованию значка (два однократных нажатия). При этом текст в значке будет выделен. Если вы ничего переименовывать не собираетесь, – отодвиньте мышку со значка куда-то в пустое место «рабочего стола» или на другой значок, и нажмите один раз её левую кнопку. После этого можно попробовать снова.

Например, наведите стрелку мышки на «Мой компьютер» и быстренько два раза нажмите левую кнопку. Откроется папка, показывающая содержание вашего компьютера (рис.2). Перемещая мышку по значкам можно получить более подробную информацию о каждом из объектов. Например, если просто навести мышку на ярлык «Локальный диск» (это жесткий диск), появится подсказка с информацией о общем и свободном объеме диска. А если выбрать ярлык «Локальный диск» (навести на него мышку и один раз нажать её левую кнопку) информация о диске появится в разделе «Подробно».

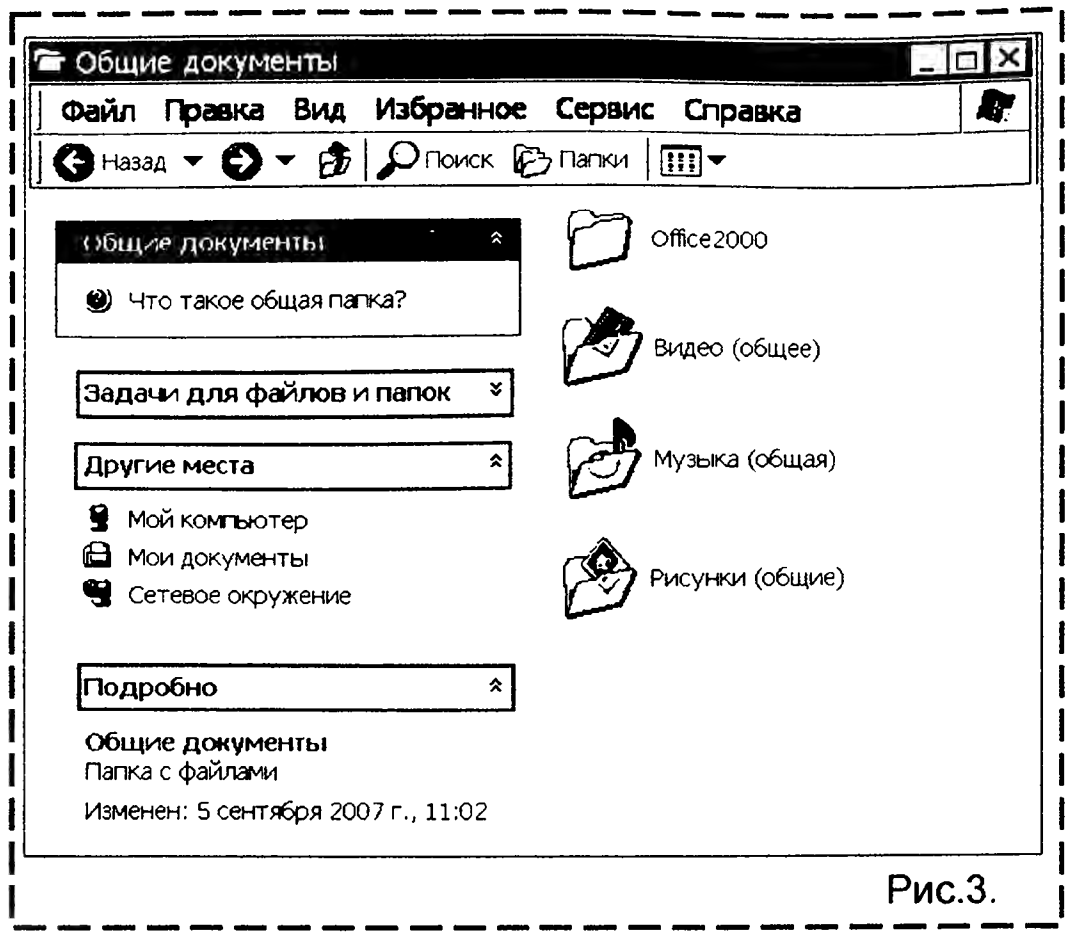


Рис.3.

В правом верхнем углу папки есть три значка – крестик, прямоугольник и линия. Если вы хотите закрыть папку, наведите мышку на крестик и нажмите её левую кнопку. Если то же самое сделать со значком прямоугольника папка развернется на весь экран, а вместо значка с одним прямоугольником будет значок с двумя. Чтобы вернуть папку в прежнее положение нажмите мышкой (наведите стрелку на значок и нажмите левую кнопку мыши) значок двойного прямоугольника. А если нажать мышкой значок с изображением линии, папка свернется, то есть, исчезнет с «рабочего стола» но останется на «панели задач». Теперь, чтобы снова вызвать данную папку нужно нажать мышкой поле «Мой компьютер» (или сокращенное типа «Мой компью...») на панели задач.

Теперь о других деталях папки «Мой компьютер».

Значок «DVD/CD дисковод (D:)» это значок для открытия файлов или запуска программ с компакт-диска или DVD-диска, установленного в CD/DVD дисковод. Если диска там нет, то и открываться будет нечему (при двухкратном нажатии мышкой появится сообщение типа «Вставьте диск»).

Значок «Диск 3,5 (A:)» – это значок для открытия файлов или программ, записанных на магнитной дискете.

Значок «Общие документы» – папка в которой хранятся файлы общего пользования. Чтобы её открыть нужно навести на неё стрелку мышки, и двукратно нажать левую кнопку мышки. Появится окно, примерно такое как на рисунке 3. Пока здесь всего четыре папки (или больше). Каждую из них можно открыть так же, двукратным нажатием мышки. В общем, американцы считают, что это окна, но получается такая матрешка, – открываешь одну папку, а в ней другие, а в каждой из других еще другие, и так далее...

Вернемся назад, для этого наведите стрелку мышки на поле «Назад» (рис.3) и нажмите левой кнопкой один раз. Вернулись к рис. 2. Папка «Документы Дима», – это личная папка пользователя. Если пользователь назвался Димой. Может быть «Документы Вася» или просто «Документы User» (если пользователь пожелал остаться инкогнито). Может быть любое имя (паспортных данных не просят), например, можно представиться Бабой-Ягой.

Теперь о кнопке «Пуск». Она расположена в левом нижнем углу экрана (рис.1). Если навести стрелку мышки на эту кнопку, появится подсказка «Начните работу с нажатия этой кнопки». В принципе, можно было с неё и начать. Ну что же, – нажмем. Наведите стрелку мышки на кнопку «Пуск» и нажмите один раз левой кнопкой мышки. Появится табличка как на рисунке 4.

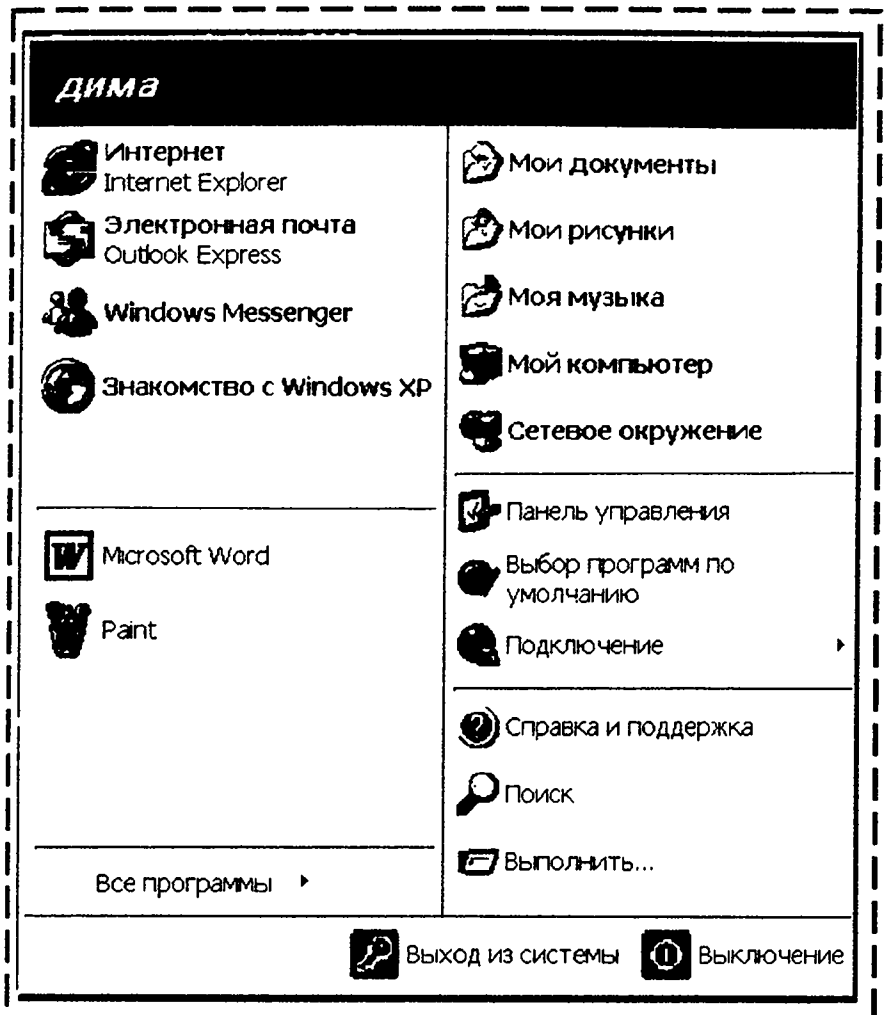
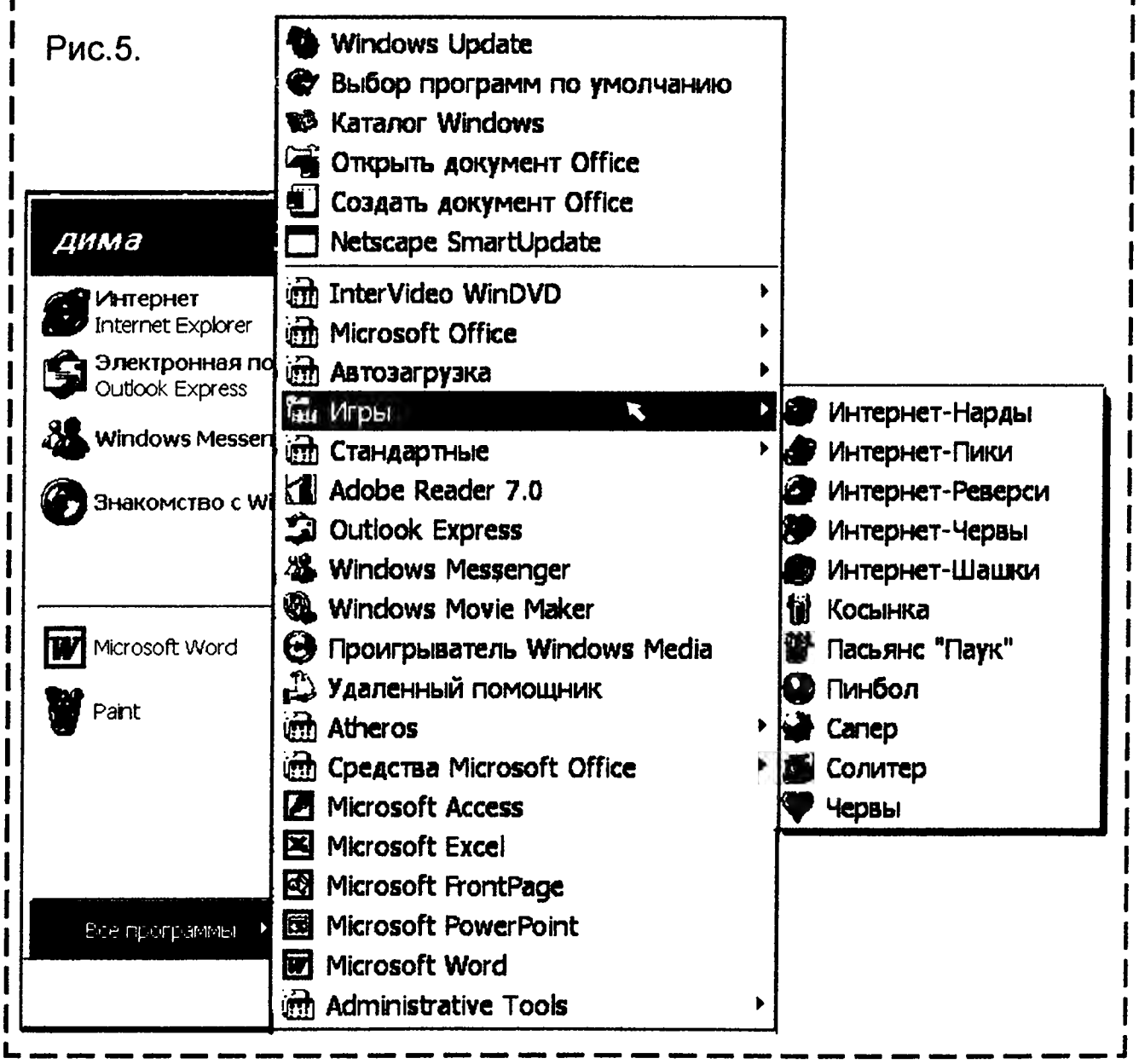


Рис.4.

Рис.5.



важные (по мнению разработчиков) папки. Ниже элементы управления – «Панель управления», «Выбор программ по умолчанию», «Подключение», а так же, «Справка», «Поиск» и «Выполнить».

Если у какой-то строчки есть стрелка, это значит, что там имеется вложенное меню. Вот, например, строка «Все программы», справа в ней есть стрелка. Поставьте стрелку мышки на строку «Все программы» и ничего не нажимайте. Справа появится новое меню, в котором будут расположены строки-значки для запуска всех программ, установленных на вашем компьютере. Но и это не все, – и в этом меню есть вложенные меню (строки со стрелкой справа), например, «Игры». Передвигаете мышку (ничего не нажимая) на строку «Игры», – появляется еще одно меню (рис.5). Теперь можно перетащить мышку в меню «Игры» и запустить одну из игр. Для этого наведите стрелку мышки на строку с нужной игрой (например, «Косынка») и однократным нажатием левой кнопки мышки запустите игру.

В общем, опять получилась «матрешка» (или «окна»).

Чтобы выключить компьютер можно просто нажать кнопку выключения на передней панели системного блока. При этом важно не перепутать кнопку выключения с кнопкой «Reset». Кнопка «Reset» меньше и она служить для выхода из безвыходного положения. То есть, сделали что-то не так и компьютер завис, – вообще не реагирует ни на что. Тогда нажимаем «Reset». Работа компьютера прерывается и загрузка начинается снова.

Другой способ выключения, – нажимаете мышкой «Пуск» (в нижнем левом углу экрана). Появляется табличка как на рисунке 4. Нажимаете «Выключение». Появится еще одна табличка. В ней снова нажмите «Выключение».

Значков может быть другое количество, все зависит от того, что из программ установлено на вашем компьютере.

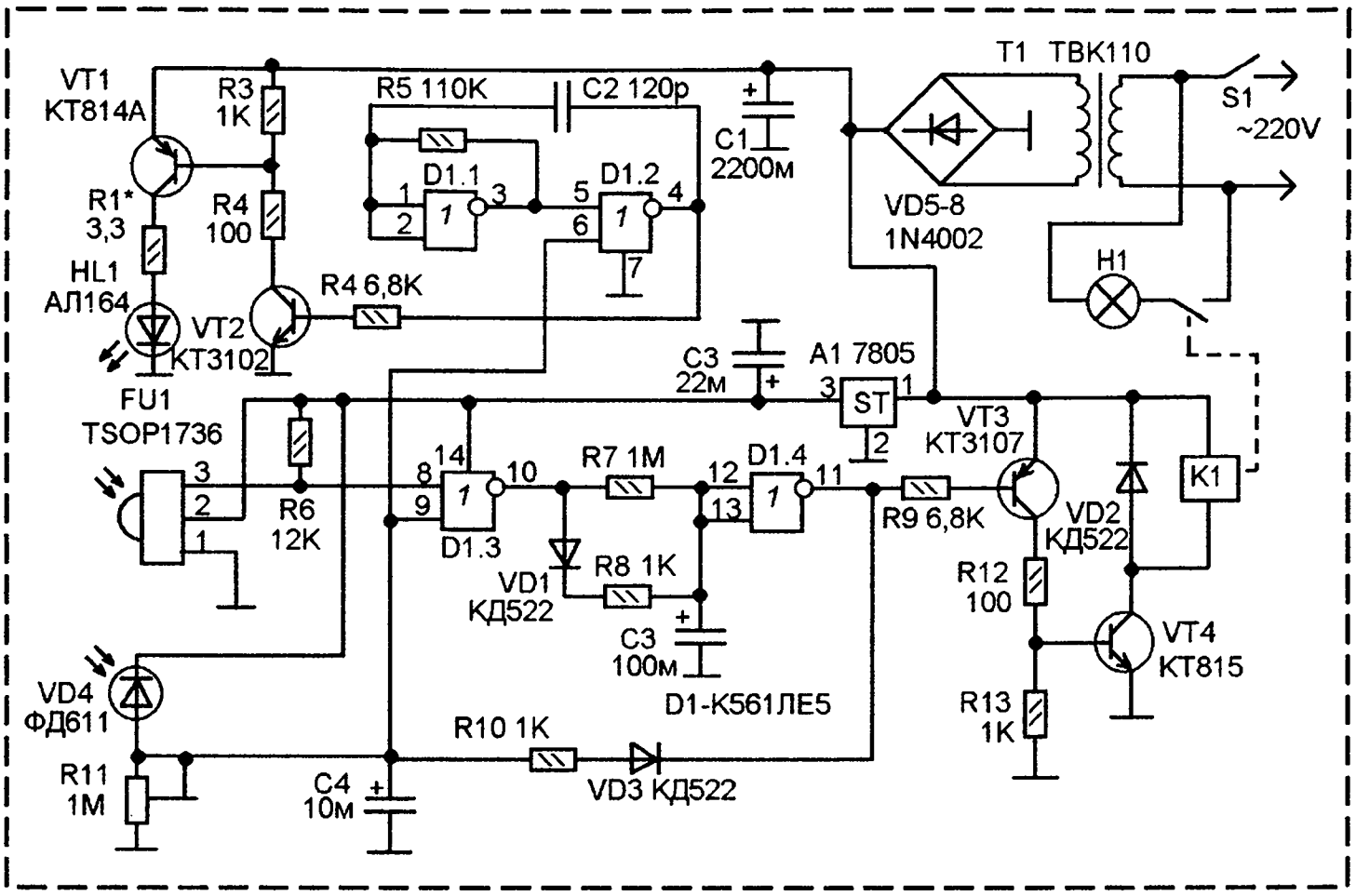
В левой колонке размещаются значки программ. В правой – в верхней части самые

Андреев С.А.

Продолжение следует...

АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

Этот автомат объединяет в себе функции сумеречного выключателя или автоматического выключателя освещения. Он управляет светильником, освещающим вход на участок частного дома. Автомат оснащен двумя датчиками, – инфракрасным датчиком, работающим на отражение луча от препятствия и фотодатчиком, измеряющим интенсивность естественного освещения.



Если в темное время суток в зону контроля ИК-датчика войдет человек или подъедет автомобиль, светильник включается. Светильник будет гореть столько времени, сколько человек или автомобиль находится в зоне контроля, плюс еще несколько минут. То есть, когда вы выходите из зоны контроля (например, пройдя мимо или войдя в дом), свет продолжает гореть еще несколько минут, а затем выключается.

Но все это работает только ночью (в темное время суток). Днем, когда естественная освещенность достаточна автомат не реагирует на людей, машины и другие объекты, появляющиеся в его зоне контроля.

Описания аналогичных автоматов довольно часто попадаются в литературе. Но эта схема обладает несколькими существенными достоинствами:

1. Обеспечена полная гальваническая развязка между блоком управления и электросетью.
2. ИК-датчик работает на модулированном ИК-излучении, поэтому, он не реагирует на ИК-составляющие дневного света, света автомобильных фар, излучение других приборов.
3. Фотодатчик освещенности автоматически блокируется, когда включен светильник, которым управляет этот автомат. Это позволяет легче выбрать место и способ размещения фотодатчика (нет необходимости фотодатчик как-то прятать от света лампы светильника).

Принципиальная схема автомата изображена на рисунке. ИК-датчик отражения состоит из генератора модулированного излучения и фотоприемника. Мультивибратор на элементах D1.1-D1.2 генерирует импульсы с частотой настройки фотоприемника FU1 (в данном случае, 36 кГц). Эти импульсы поступают на ИК-светодиод через транзисторный ключ на VT1 и VT2, который их усиливает по мощности. Модулированное излучение ИК-светодиода направлено в сторону зоны контроля. Туда же направлен и фотоприемник FU1. Между HL1 и FU1 установлена непрозрачная перегородка, чтобы не допустить прямого попадания ИК света от HL1 на FU1.

Если в зоне контроля есть какой-то объект достаточно больших размеров, ИК-лучи от него отражаются и попадают на FU1. В этом случае, на выходе FU1 – логический ноль. Если же отражения нет, либо отраженный луч слишком слаб, – единица.

Максимальная дальность чувствительности ИК-датчика определяется яркостью светодиода и чувствительностью фотоприемника. Практически можно регулировать только яркость светодиода изменяя максимальный ток через него. Поэтому при налаживании чувствительность датчика устанавливают подбором сопротивления R1.

Фотодатчик освещенности выполнен на фотодиоде VD4. Он включен в обратном

направлении и работает как фоторезистор (с увеличением освещенности его сопротивление уменьшается). VD4 и R11 образуют делитель напряжения. Светочувствительность датчика регулируют резистором R11, так чтобы днем напряжение на нем было выше порога переключения логического элемента, а ночью – ниже. Поэтому ночью на выводы 6 D1.2 и 9 D1.3 подано напряжение, соответствующее логическому нулю, и ИК-датчик работает. Конденсатор С4 тормозит реакцию фотодатчика на быстрое изменение освещенности.

Пока отражения ИК-луча нет, на выходе элемента D1.3 присутствует логический ноль. Конденсатор С3 разряжен. На выходе D1.4 – единица, и транзисторный ключ VT3-VT4 закрыт. Реле К1 выключено и питание на светильник Н1 не поступает.

При отражении ИК-луча на выходе D1.3 появляется единица. Конденсатор С3 относительно быстро заряжается через прямое сопротивление VD1 и через R8. На выходе D1.4 устанавливается логический ноль. Ключ VT3-VT4 открывается и реле К1 включает светильник.

После того как объект выходит из зоны контроля на выходе D1.3 устанавливается ноль. Но, диод VD1 закрывается, поэтому конденсатор С3 разряжается медленно, через большое сопротивление R7. На его разрядку до порога логического нуля уходит несколько минут. Пока на С3 напряжение еще находится в зоне логической единицы, ключ VT3-VT4 открыт и светильник горит. Затем, он выключается.

Днем яркость естественного света высока, поэтому сопротивление VD4 в несколько раз ниже чем ночью. Напряжение на R11 на уровне логической единицы. Поэтому, мультивибратор D1.1-D1.2 заблокирован, а элемент D1.3 закрыт, – ИК-датчик выключен.

Чтобы свет от светильника не влиял на VD4 в схеме есть цепь R10-VD3. Когда на выходе D1.4 появляется логический ноль и светильник включается, эта цепь включается параллельно R11 и снижает чувствительность VD4 так, что он не реагирует, даже если находится в непосредственной близости от лампы светильника. Благодаря конденсатору С4 чувствительность фотодатчика восстанавливается не сразу после выключения светильника, а через несколько секунд. Это не дает схеме перейти в автоколебательный режим.

Трансформатором питания (Т1) служит кадровый трансформатор ТВК-100Л от старого лампового черно-белого телевизора. Вместо него можно применить любой маломощный силовой трансформатор с переменным напряжением на вторичной обмотке 7-12V.

Микросхема, фотоприемник и фотодиод питаются стабилизированным напряжением 5V от стабилизатора А1.

Детали. Инфракрасный светодиод HL1 – любой ИК-светодиод для пультов дистанционного управления бытовой аппаратурой. Интегральный фотоприемник TSOP1736 можно заменить любым аналогичным фотоприемником от систем ДУ телевизоров, например, SFH506-36. Если фотоприемник будет рассчитан на другую модулирующую частоту (не 36 кГц), нужно будет перестроить мультивибратор D1.1-D1.2 на частоту фотоприемника.

Фотодиод ФД611 – от систем ДУ старых отечественных телевизоров. Его можно заменить практически любым другим фотодиодом или фоторезистором, фототранзистором, чувствительным к солнечному свету. При этом может потребоваться резистор R11 с другим номинальным сопротивлением.

Реле К1 – автомобильное реле звукового сигнала автомобиля типа «ВАЗ-2108». Реле в пластмассовом корпусе. Такие реле продаются в магазинах автозапчастей.

К остальным деталям особых требований нет, важно только чтобы конденсаторы С3 и С4 были с малым током утечки.

Конструктивно автомат выполнен в двух корпусах. В одном – трансформатор, мост, реле, в другом (низковольтном блоке) – остальная часть схемы. Соединяются блоки между собой трехпроводным кабелем (питание, общий, реле). Блок с трансформатором и реле устанавливается в безопасном, с точки зрения электробезопасности, месте. Низковольтный блок установлен в прорези в деревянном заборе возле входной калитки и ворот для въезда машины. Светильник расположен на столбе.

Монтаж низковольтного блока сделан на макетной печатной плате (решето). Корпус пластмасовый черный с двумя окнами, закрытыми кусочками прозрачной пластмассы. ИК-датчик направлен вперед (между HL1 и FU1 на плате установлена жестяная перегородка), фотодиод VD4 смотрит вверх.

Косицын Н.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ ПОМЕЩЕНИЯ

Это устройство, предназначенное для автоматического включения вентиляции при повышенной влажности воздуха, может быть установлено на кухне, в ванной комнате, погребе, подвале. Его назначение — включить вентиляторы принудительного проветривания помещения, когда влажность в нём приближается к 100 %. Устройство отличается высокой экономичностью, надёжностью, а простота конструкции позволяет легко модифицировать его узлы под конкретные условия эксплуатации.

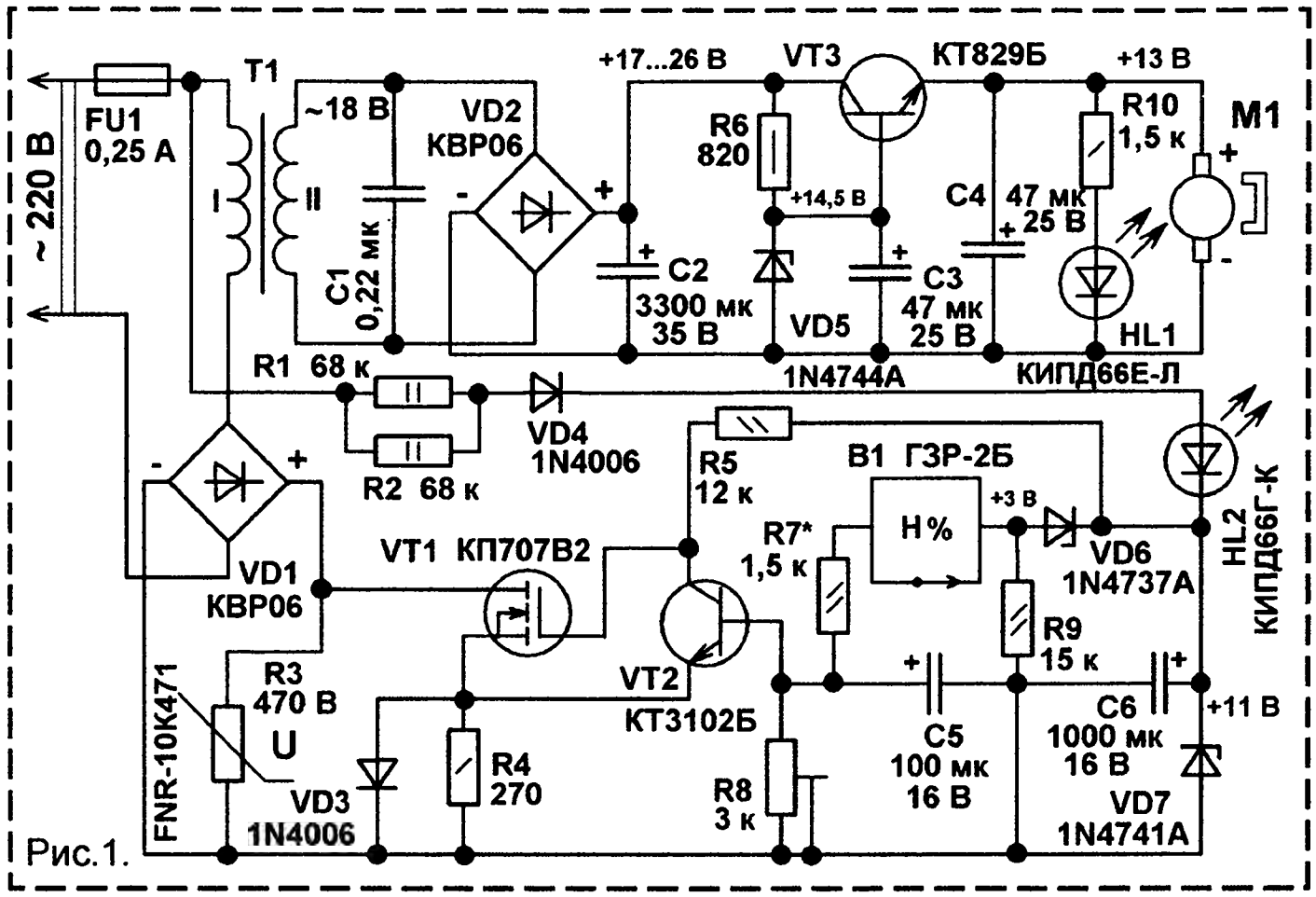


Рис.1.

Принципиальная схема автомата приводится на **рис. 1**. Работает устройство следующим образом: Когда влажность воздуха в помещении в норме, сопротивление датчика росы — газорезистора B1 не превышает 3 кОм, транзистор VT2 открыт, мощный высоковольтный полевой транзистор VT1 закрыт, первичная обмотка трансформатора T1 обесточена. Как только влажность воздуха приближается к точке выпадения росы, например, закипел оставленный без присмотра чайник, ванная комната заполняется горячей водой, погреб подтапливается талыми, грунтовыми водами, сопротивление газорезистора B1 резко возрастает. Это приводит к тому, что транзистор VT2 закрывается, VT1 открывается, на сетевой понижающий трансформатор поступает напряжение питания.

Пониженное напряжение переменного тока снимается с вторичной обмотки T1, выпрямляется мостовым диодным выпрямителем VD2 и сглаживается конденсатором C2. Электродвигатели вентиляции питаются стабилизированным напряжением +13 В. Стабилизатор постоянного напряжения простроен на составном транзисторе VT3 с большим коэффициентом передачи тока базы типа КТ829Б.

В разрыв цепи питания понижающего трансформатора установлен мостовой выпрямитель VD1. На сток полевого транзистора поступает пульсирующее напряжение постоянного тока. Каскад на транзисторах VT1, VT2 питается стабилизированным напряжением +11 В, заданным стабилитроном VD7. Напряжение на этот стабилитрон поступает по цепочке R1, R2, VD4, HL2. Такое схемное решение позволяет открывать полевой транзистор полностью, что снижает рассеиваемую на нём мощность. Транзисторы VT1, VT2 включены как триггер Шмитта, что исключает нахождение полевого транзистора в промежуточном состоянии. Чувствительность датчика влажности задаётся подстроечным резистором R8, а при необходимости и подбором сопротивления R7. Варистор R3 защищает полевой транзистор от всплесков напряжения, например, из-за сетевых помех или напряжения самоиндукции трансформатора T1. Зелёный светодиод HL2 показывает наличие напряжения питания, а красный HL1 то, что принудительная вентиляция активирована.

Устройство предназначено для работы с четырьмя быстроходными (4500 об/мин) 80 мм, 90 мм «компьютерными» вентиляторами, включенными параллельно. Если нужно будет управлять питанием например, вентиляторов на основе синхронных электродвигателей переменного тока 220 В («форточный», настольный вентилятор), то он подключается вместо первичной обмотки понижающего трансформатора, а все узлы,

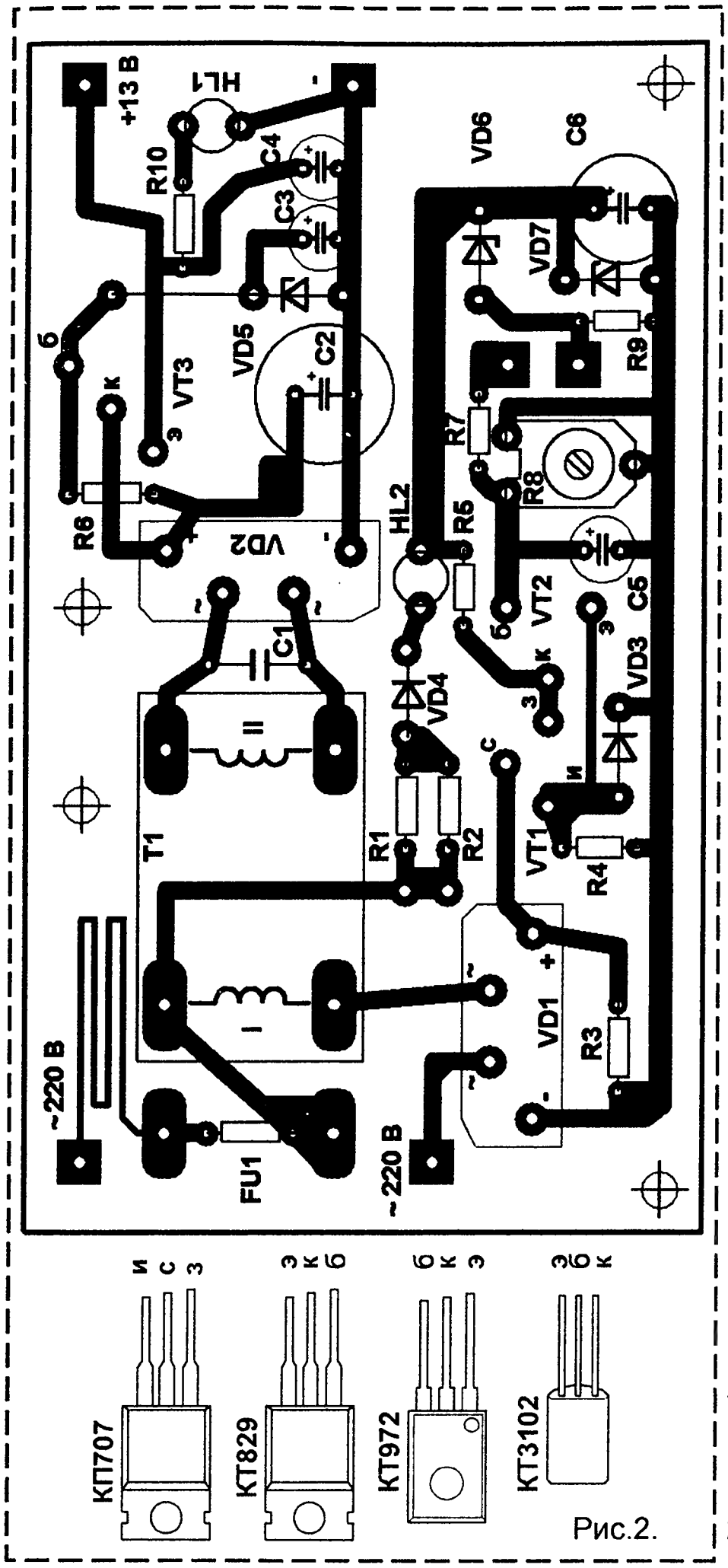


Рис.2.

относящиеся к низковольтному выпрямителю +13 В не устанавливаются. Вместо низковольтных электродвигателей также могут быть установлены электромагнитные реле, реле-пускатели на соответствующее напряжение. Параллельно резистору R8 можно установить терморезистор с отрицательным ТКС, сопротивлением 3,3...4,7 кОм при 25°С, размещённым, например, над газовой плитой, что позволит включать вентиляцию также и при росте температуры воздуха выше 45...50 °С, когда горелки газовой плиты работают на полную мощность.

Трансформатор Т1 при работе с четырьмя высокооборотными компьютерными вентиляторами, каждый из которых потребляет ток до 0,4 А, должен быть рассчитан на ток вторичной обмотки не менее 1,6 А и иметь габаритную мощность от 30 Вт. Без перемотки вторичной обмотки подойдёт трансформатор от старого переносного ч/б телевизора «Юность». Также подойдёт унифицированный трансформатор ТПП40 (Л.2). Вместо транзистора КТ829Б подойдёт любой из серий КТ829, КТ972, КТ827, BDW93C, 2SD1889, 2SD1414. Этот транзистор устанавливается на теплоотвод, размер которого будет зависеть от тока нагрузки и напряжения на выходе выпрямителя VD2. Рекомендуется выбирать такой теплоотвод, чтобы температура корпуса транзистора КТ829 не превышала 60°С. Если напряжение на обкладках С2 при подключенной нагрузке будет больше 20 В, то для уменьшения рассеиваемой VT3 мощности желательно отмотать от вторичной обмотки трансформатора несколько витков. Полевой транзистор КП707В2 в большинстве случаев сможет работать без теплоотвода. Его допустимо заменить, например, одним из следующих транзисторов — IRF422, IRF430, BUZ90A, BUZ216 (Л.3). При пайке этого транзистора необходима его защита от пробоя статическим электричеством (Л.5). Вместо КТ3102Б можно применить любой из серий КТ315, КТ342, КТ3102, SS9014, 2SC1815. При замене биполярных транзисторов учитывайте различия в цоколёвках. Диодные мосты можно заменить следующими: KBP08, BR36, KBPC106, RS405, KBL06 и другими аналогичными. Вместо диодов 1N4006 подойдут любые из 1N4004–1N4007, КД243Г, КД247В, КД105В. Стабилитроны: 1N4744A — КС508Б, КС515А, КС215Ж; 1N4737A — КС175А, КС175Ж, 2С483Б; 1N4741A — Д814Г, Д814Г1, 2С211Ж, КС221В. Светодиоды могут быть любые общего применения, например, серий АЛ307, КИПД40. Оксидные конденсаторы — импортные аналоги К50-35. Варистор — любой малой и средней мощности на рабочее напряжение 430 В, 470 В, например, FNR-14K431. Чувствительный к влажности воздуха резистор ГЗР-2Б взят из старого отечественного видеомагнитофона «Электроника ВМ-12». Аналогичный газорезистор можно найти и в других неисправных видеомагнитофонах, прикрученным к металлическому шасси ЛПМ. Его оригинальное назначение — блокировать работу лентопротяжного меха-

низма при запотевании его узлов, что предупреждает заматывание и порчу магнитной ленты. Предполагается наличие аналогичного резистора и в ЛПМ старых VHS видеокамер.

Устройство можно смонтировать на печатной плате размерами 105×60 мм. Газорезистор следует поместить в отдельной коробочке из изоляционного материала с отверстиями, устанавливаемой в месте попрохладней. Также рекомендуется прикрутить его к небольшой металлической пластине, можно через тонкую слюдяную изолирующую прокладку. Для защиты смонтированной платы от влаги, монтаж и печатные проводники покрывают несколькими слоями лака ФЛ-98, МЛ-92 или цапонлаком. Газорезистор ничем закрашивать не надо. Для проверки устройства на работоспособность можно просто выдохнуть на газорезистор воздух из лёгких или, поднести поближе кастрюльку с кипятком. Через несколько секунд вспыхнет светодиод HL1 и вентиляторы начнут бороться с повышенной влажностью. В дежурном режиме устройство потребляет ток от сети около 3 мА, что очень немного. Поскольку устройство потребляет в дежурном режиме мощность менее 1 Вт, то его можно эксплуатировать круглосуточно, не опасаясь за расход электроэнергии. Так как устройство имеет гальваническую связь с напряжением сети переменного тока 220 В, то при настройке и эксплуатации устройства следует соблюдать соответствующие меры предосторожности (Л.5). С другими вариантами использования газорезистора вы можете ознакомиться в Л1, Л4, Л5, Л6.

Бутов А. Л.

Литература:

1. *Бутов А. Л. Светозвуковой сигнализатор выкипания воды. — Радио, 2004, № 12, стр. 42, 43.*
2. *Малогабаритные сетевые трансформаторы. — Радиомир, 2004, № 8, стр. 44.*
3. *Полевые транзисторы «IRF» — Радиоконструктор, 2001, № 10, стр. 48.*
4. *Бутов А. Л. Поддержание оптимальной влажности и температуры в погребе. — Схемотехника, 2004, № 4, стр. 30 – 31.*
5. *Бутов А. Л. «Константа» в погребе. — САМ, 2005, № 5, стр. 30, 31.*
6. *Кашкаров А. П. Бутов А. Л. — Оригинальные конструкции для радиолюбителей. — 2006, Москва, «Альтекс», с. 47–52, 275–277.*

ИСКАТЕЛЬ СКРЫТОЙ ПРОВОДКИ БЕЗ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Это устройство предназначено для поиска скрытой электропроводки сети переменного тока 220 В. От множества аналогичных оно отличается тем, что не требует ни собственного источника питания, ни каких либо других приспособлений и измерительных приборов.

При создании этого несложного прибора был взят во внимание тот факт, что если имеется электропроводка, то вероятнее всего, найдётся и розетка, куда эта электропроводка и ведёт. Схема прибора показана на **рис. 1**. Чтобы им можно было пользоваться, его нужно сначала зарядить. В качестве источника энергии выступает та самая сеть переменного тока, которую мы и опасаемся повредить гвоздём, электродрелью или перфоратором. Когда на устройство подано напряжение питания сети переменного тока 220 В, накопительный кон-

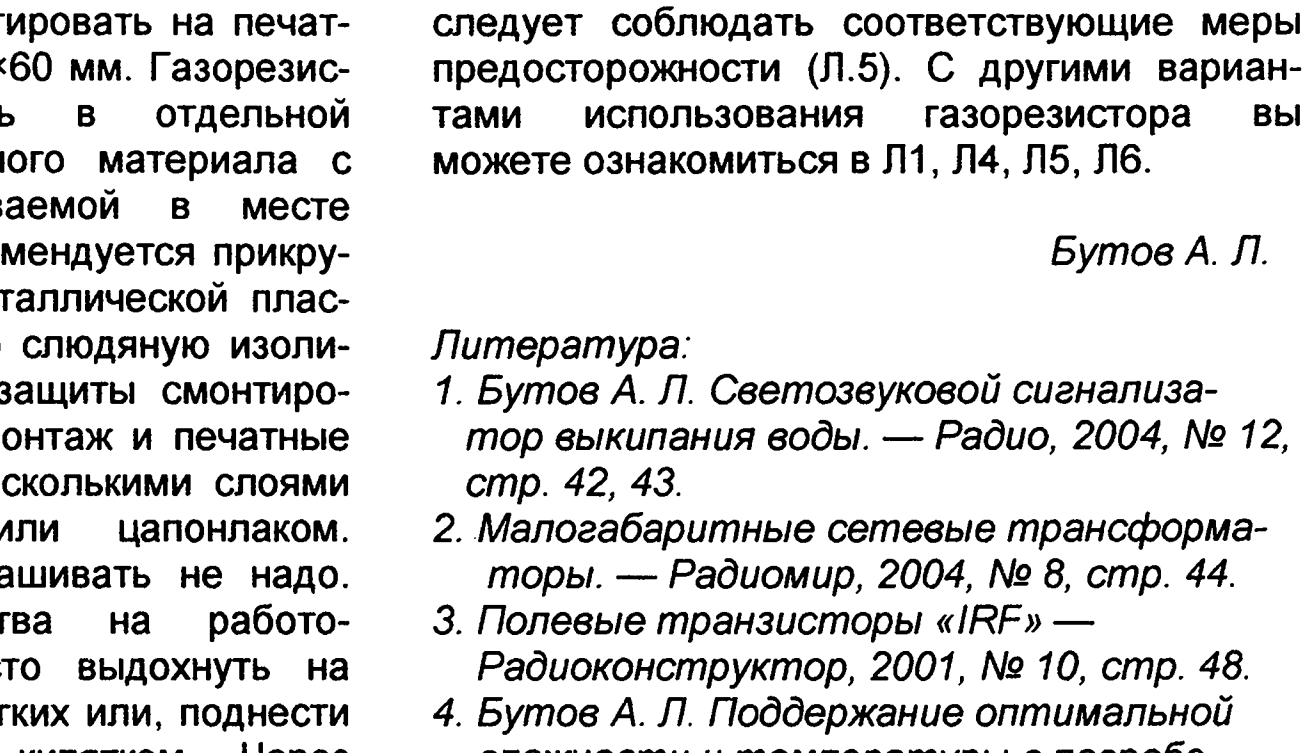


Рис.1.

денсатор большой ёмкости быстро заряжается до напряжения открывания стабилитрона VD1. После зарядки конденсатора C1 устройство можно вынуть из розетки. Поиск места закладки проводки ведётся обычным способом. Когда антенка WA1 находится вблизи места пролегания электропроводки, полевой транзистор VT2 открывается с частотой сети переменного тока, светодиод HL1 начинает светиться. Чем ближе расположена электропроводка, тем ярче он светит. Транзистор VT1 работает как микромощный стабилитрон с напряжением стабилизации 6...10В. Дополнительно он выполняет функцию высокоомного разрядного резистора для перехода затвор-исток транзистора VT2. Кнопка SB1 без фиксации положения предназначена для проверки наличия достаточного заряда на обкладках конденсатора C1. С понижением напряжения на конденсаторе C1 чувствительность прибора не изменяется, но снижается яркость свечения светодиода.

Сенсор E1 предназначен для того, чтобы при необходимости можно было увеличить чувствительность прибора, для чего нужно прикоснуться к нему пальцем. Резисторы R3, R4 ограничивают импульсный ток, протекающий через диоды выпрямительного моста в момент включения устройства в сеть.

Детали устройства. Вместо транзистора КП504А можно применить любой из серий КП501, КП502, КП504, КР1064КТ1, КР1014КТ1, ZVN2120, BSS88, BSS124. Цоколёвка некоторых транзисторов приводится на **рис. 2**. Светодиод HL1 должен быть суперярким, например, «красные» L-1503SRC/F, L-1503SRC/E, L-1513SRC/F. Неплохие результаты были получены и с современными суперяркими светодиодами голубого и белого цвета свечения. Стабилитрон VD1 любой маломощный на напряжение стабилизации 18...20 В, например, 1N4747A, КС218Ж, КС520В. При отсутствии таких стабилитронов можно установить два, включенных последовательно Д814Б1 или 1N4739A. Вместо диодного моста VD2 можно применить любой малогабаритный из серий КЦ422, КЦ407, DB101... DB107, RB151... RB157. Конденсатор C2 плёночный типов К73-17, К73-24, К73-39 на рабочее напряжение 630 В и ёмкостью 0,1...0,25 мкФ. Оксидный конденсатор C1 — самая крупная деталь устройства, автор использовал относительно малогабаритный фирмы «Philips». Этот конденсатор должен иметь как можно меньший ток утечки. Конденсаторы с большим рабочим напряжением обычно имеют меньший ток утечки среди конденсаторов одной ёмкости и фирмы. Сенсор можно изготовить из металлического корпуса неисправного транзистора, например, КТ203, МП16... МП42.

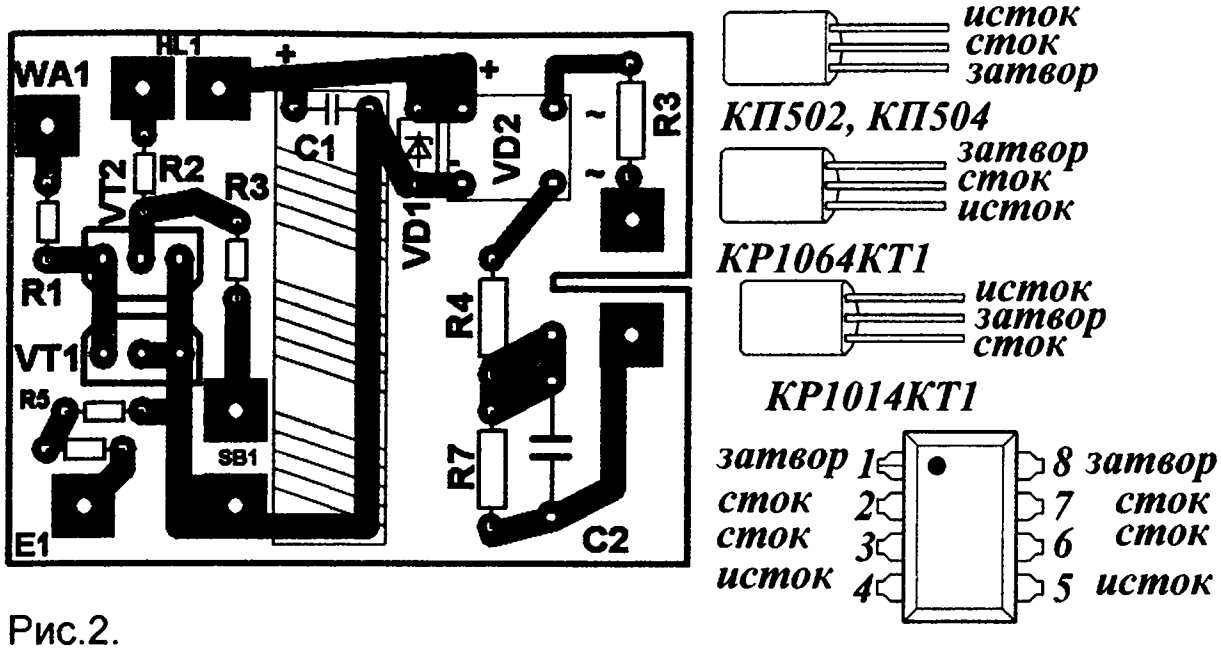


Рис.2.

Все детали устройства можно смонтировать на печатной плате размерами 45×35 мм. Эскиз печатной платы показан на **рис. 2**. Если прибор будет работать неустойчиво, то следует к выводам затвора и истока VT2 подключить высокоомный резистор сопротивлением 100...200 МОм. При желании устройство можно модернизировать. Например, следующим образом. Если последовательно со стабилитроном VD1 установить светодиод, (анодами вместе), то этот светодиод будет сигнализировать о полной зарядке конденсатора C1. Если последовательно со светодиодом HL1, соблюдая полярность, установить пьезокерамический излучатель звука со встроенным генератором, например, HPA17AX, то совместно со свечением светодиода HL1 звукоизлучатель будет генерировать прерывистый тон — прибор станет информативнее. При настройке устройства не забывайте отключать его от сети.

Бутов А.Л.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОЛИВА

Данная схема предназначена для устройства автоматического полива площадей, занятых сельхозкультурами. Он может применяться в хозяйствах, тепличных хозяйствах или на приусадебных участках для управления водораспределительными системами различного типа. Схема формирует четыре варианта периодичности полива, – 24 раза в сутки, 12 раз в сутки, 6 раз в сутки и 3 раза в сутки. Периодичность выбирается с помощью механического переключателя на четыре положения. Продолжительность полива (за один раз) можно установить следующей, – 0,5 мин., 1 мин., 2 мин., 4 мин., 8 мин., 16 мин., 32 мин., и 64 минуты. Выбор продолжительности полива осуществляется механическим переключателем на восемь положений. Причем, не следует выбирать такое сочетание – периодичность 24, продолжительность 64 минуты, так как в этом случае полив получается непрерывным.

На выходе схемы имеется электромагнитное реле, контакты которого замыкаются в то время, когда должен осуществляться полив. Это реле может включать погружной насос (если полив осуществляется из колодца или из емкости с водой), либо открывать электромагнитный клапан воды, при использовании для полива водопровода.

Принципиальная схема показана на рисунке 1. По сути работы – это таймер. Он состоит из генератора импульсов с периодом 30 секунд, генератора импульсов с периодом 30 минут, установочных счетчиков, выходного ключевого каскада с реле и источника питания.

Генератор импульсов с периодом 30 секунд собран на микросхеме D1. Это К176ИЕ12, – микросхема, ранее широко применявшаяся в настольных электронных часах. Здесь используется её генератор импульсов 2 Гц и делитель на 60. Частота

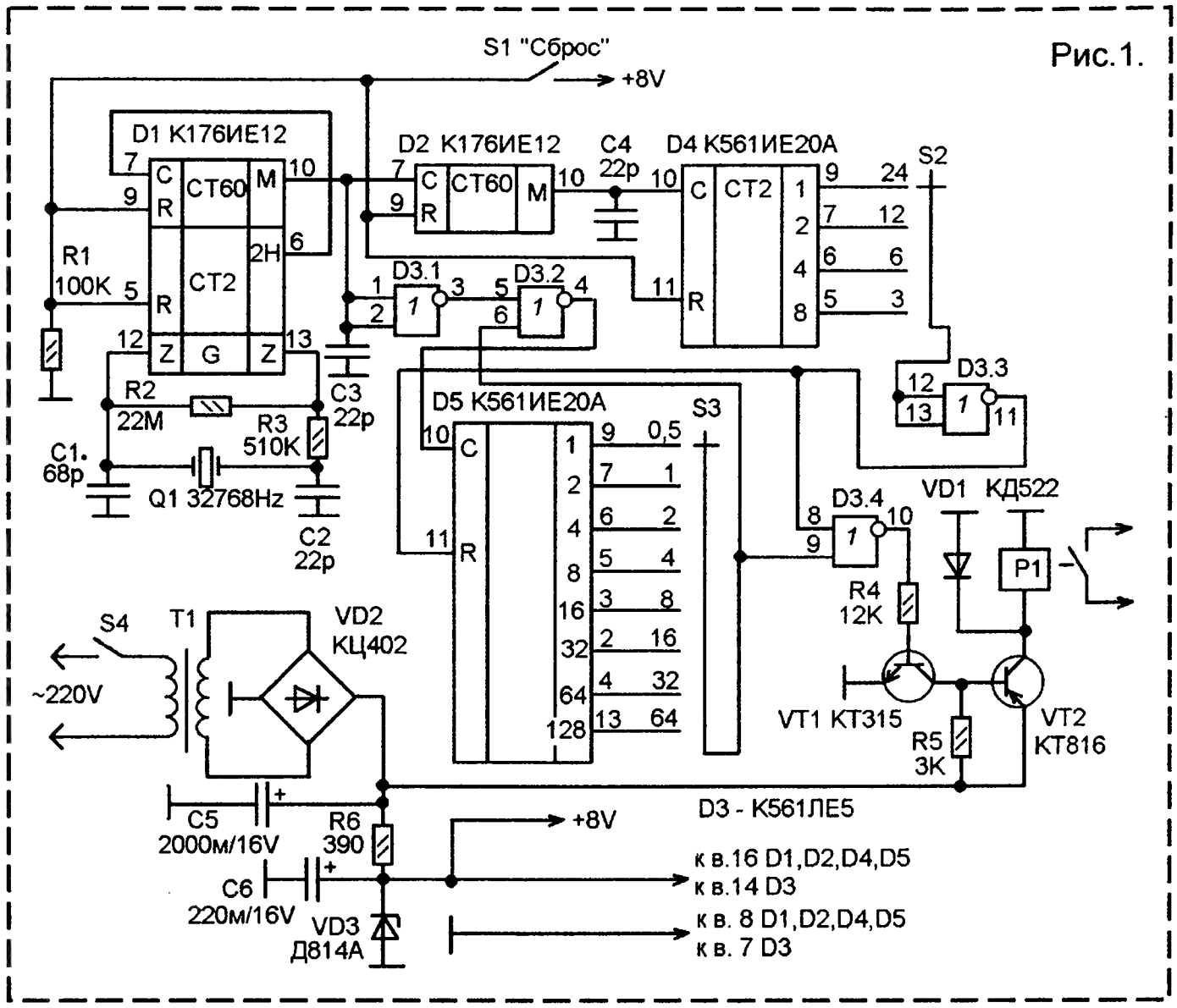


Рис.1.

резонатором Q1. Импульсы частотой 2 Гц формируются на выводе 6 D1. И отсюда они поступают на вход счетчика, делителя на 60, – на вывод 7 D1. На выходе данного счетчика (на выводе 10 D1) образуются импульсы с периодом повторения 30 секунд. Чтобы получить импульсы с периодом 30 минут используется счетчик-делитель на 60 D2. Это еще одна микросхема К176ИЕ12, но в схеме используется только её счетчик-делитель на 60. На выводе 10 D2 формируются импульсы с периодом 30 минут.

Для формирования периодичности полива используется двоичный счетчик D4. На его выводе 9 логическая единица появляется через 30 минут после включения, и далее, повторяется через каждый час. На выводе 7 единица появляется каждые два часа, на выводе 6 – через каждые четыре часа, и на выводе 5 единица появляется каждые восемь часов (то есть, три раза в сутки).

Продолжительность выполнения полива формируется счетчиком D5. На его вход (вывод 10) поступают импульсы с периодом 30 секунды с вывода 10 D1. А на вход обнуления (вывод 11) приходит уровень с переключателя S2. Пока на выходе счетчика D4, к

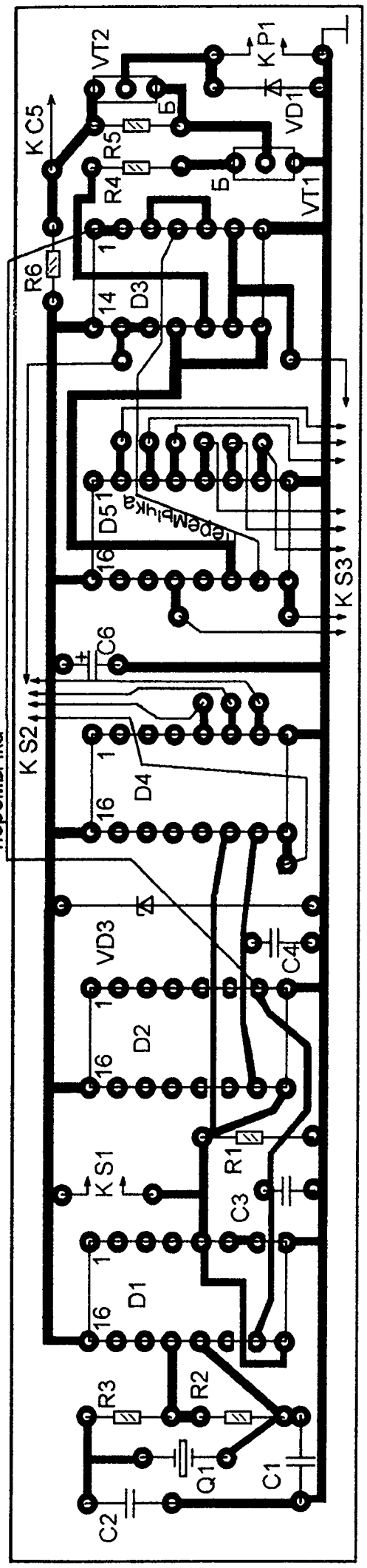


Рис.2.

которому подключен S2 имеется уровень логического нуля, на выходе элемента D3.3 имеется логическая единица, которая удерживает счетчик D5 в нулевом состоянии. Одновременно, эта же единица поступает на вывод 8 D3.4, и на его выходе – логический ноль. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 закрыт, и реле P1 выключено.

При возникновении единицы на том выходе D4, к которому подключен S2, на выходе элемента D3.3 устанавливается логический ноль. Это позволяет счетчику D5 считать импульсы, поступающие на вход. И, в то же время, переводит элемент D3.4 в состояние с логической единицей на выходе. Ключ VT1-VT2 открывается и реле P1 включается.

Такое состояние будет продолжаться до тех пор, пока счетчик D5 не досчитает до состояния, в котором возникнет логическая единица на том его выходе, к которому подключен S3. Единица с S3 переведет элемент D3.4 в состояние с нулем на выходе (реле выключится), и эта же единица закроет элемент D3.2, прекратив этим подачу импульсов на вход счетчика D5.

В таком состоянии схема будет находиться до тех пор, пока не возникнет логический на том выходе D4, к которому подключен S2. Тогда, счетчик D5 вернется в нулевое положение, а затем, с очередным появлением единицы на выходе D4, к которому подключен S2, – включит полив снова. И так будет повторяться.

В любой момент схему можно вернуть в исходное положение, нажав и отпустив кнопку сброса S1.

Аналогов микросхем К176ИЕ12, насколько мне известно, нет. Микросхемы К561ИЕ20 можно заменить аналогичными микросхемами серии К1561, или зарубежными типа CD4040. Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить микросхемой К176ЛЕ5, К1561ЛЕ5 или CD4001.

Транзисторы КТ315 и КТ816 возможно заменить любыми аналогами, соответственно мощности и типу проводимости.

Диодный мост КЦ402 заменим практически любым мостом с током не менее 0,2А. То есть, практически любой мост или собрать его на практически любых выпрямительных маломощных диодах.

Трансформатор Т1 – готовый трансформатор от сетевого адаптера. На его вторичной обмотке переменное напряжение около 8,5V. Годится любой, с напряжением вторичной обмотки 8-12V и током не ниже 0,2А.

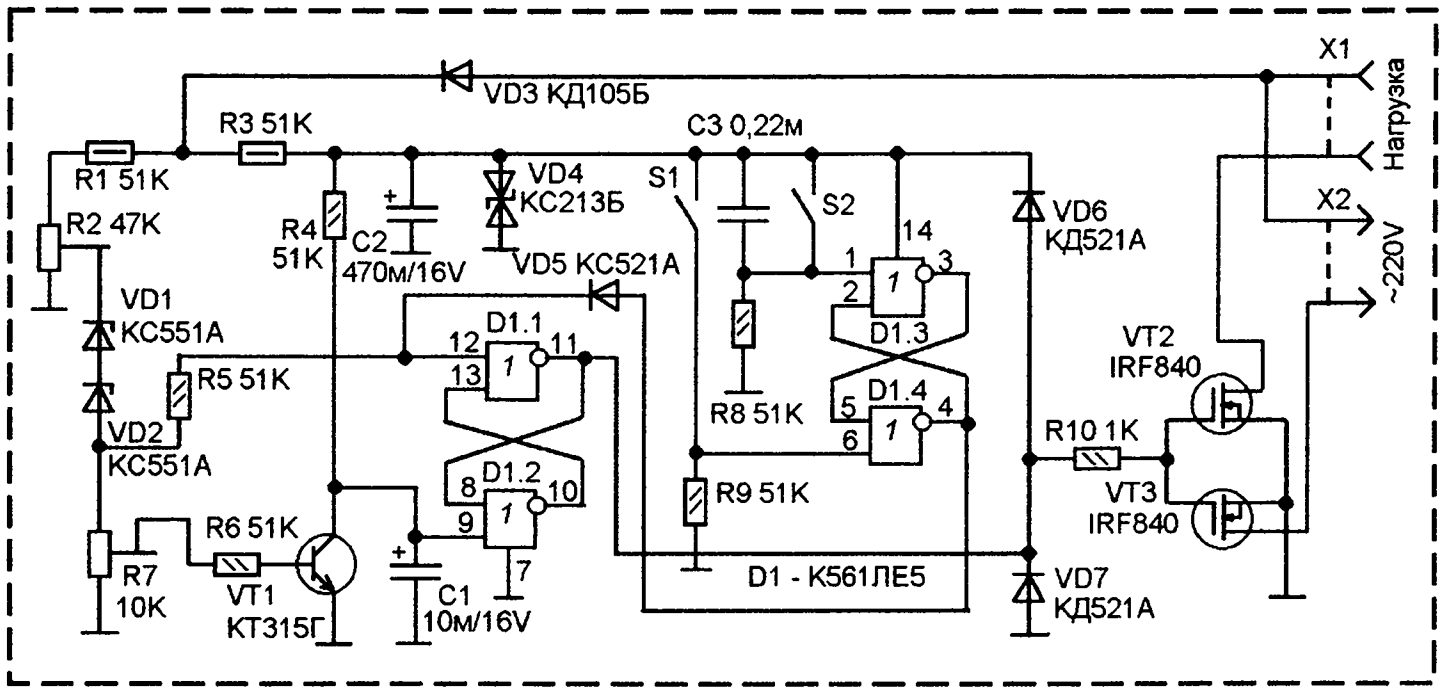
Большинство деталей расположено на печатной плате, схематически показанной на рисунке 2. За пределами платы находятся следующие детали, – кнопка сброса S1, галетные переключатели S2 и S3, электромагнитное реле, трансформатор, конденденсатор C5 и выпрямительный мост VD2.

Налаживания практически не требуется. Если будут возникать сбои из-за коротких паразитных импульсов на выводе 6 D1 (такое может быть, если вы используете слишком старые или б/у микросхемы), нужно включить между этим выводом и общим минусом конденсатор емкостью, примерно, 22пФ.

Лыжин Р.

КВАЗИСЕНСОРНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ЗАЩИТОЙ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ

подачи питания. Это нужно для того чтобы исключить возможность самопроизвольного включения нагрузки после перебоя электропитания.



В некоторых местах напряжение сети подвержено большим колебаниям. Это крайне неблагоприятно сказывается на надежности аппаратуры, питающейся от сети без стабилизатора.

На рисунке в тексте показана схема квазисенсорного электронного выключателя, способного управлять нагрузкой мощностью до 500W, а так же следить за уровнем сетевого напряжения и в случае его превышения отключать нагрузку.

Ключевой каскад данного выключателя выполнен на двух ключевых мощных полевых транзисторах IRF840. Сопротивление открытого канала такого транзистора составляет всего 0,85 Ом, что рабочие характеристики такого ключа делает сопоставимыми с работой обычных контактов. При токе до 2 А мощность рассеяния минимальна, поэтому, радиатора для данных транзисторов не требуется.

Узел управления выполнен на двух RS-триггерах на элементах микросхемы К561ЛЕ5. Триггер на D1.1-D1.2 служит для контроля за величиной сетевого напряжения, а триггер на D1.3-D1.4 – для выполнения функции квазисенсорного выключателя. Кнопка S1 служит для включения, а S2 для выключения. В состоянии выключения диод VD5 закрыт и триггер D1.3-D1.4 не оказывает влияния на работу триггера D1.1-D1.2, поэтому, когда величина сетевого напряжения в норме нагрузка включена. В состоянии выключения на выходе D1.4 единица, диод VD5 открыт и через него единица поступает на вывод 12 D1.1. Триггер D1.1-D1.2 принудительно удерживается в нулевом положении и нагрузка остается выключенной.

Конденсатор C3, включенный параллельно S2 обеспечивает автоматическую установку схемы в выключенное положение после

Рассмотрим работу схемы контроля напряжения (триггер D1.3-D1.4 в состоянии «включено»). Подстроечный резистор R2 должен быть настроен так, что, когда напряжение в сети не превышает номинального значения стабилитроны VD1 и VD2 закрыты. Напряжение на R7 мало и транзистор VT1 закрыт. Конденсатор C1 заряжен через резистор R4 до величины напряжения логической единицы, поэтому на вывод 9 D1.2 поступает единица. Напряжение на R7 мало, и через резистор R5 на вывод 12 D1.1 поступает напряжение логического нуля. Триггер находится в состоянии логической единицы на выходе D1.1. Ключ VT2-VT3 открыт и нагрузка включена.

С увеличением сетевого напряжения стабилитроны VD1 и VD2 начинают открываться. Сначала открывается транзистор VT1 и быстро разряжает C1. С дальнейшим повышением напряжения на выводе 12 D1.1 появляются импульсы с амплитудой логической единицы, которые переключают триггер в состояние логического нуля на выходе D1.1. Ключ VT2-VT3 закрывается и нагрузка выключается.

Когда напряжение понижается до нормы стабилитроны VD1 и VD2 закрываются и напряжение на R7 падает. На вывод 12 D1.1 перестают поступать импульсы и здесь устанавливается напряжение логического нуля. Транзистор VT1 закрывается и конденсатор C1 начинает заряжаться через R4. Через некоторое время напряжение на нем возрас-

тает так, что воспринимается входом D1.2 как уровень логической единицы. Триггер D1.1-D1.2 переключается в исходное состояние (единица на выходе D1.1) и ключ VT2-VT3 включает нагрузку.

Благодаря цепи C1-R4 и транзистору VT1 выключение нагрузки происходит сразу же при повышении сетевого напряжения выше заданного порога, а включение нагрузки происходит не сразу после понижения напряжения в сети до нормы, а спустя некоторое время (около одной-двух секунд), которое нужно на заряд C1 через R4. Это защищает нагрузку от пульсаций или выбросов сетевого напряжения, которые могут иметь место в аварийной ситуации, повлекшей возрастание напряжения в сети.

Устройство собрано на печатной макетной плате, которые сейчас продаются практически везде, и даже доступнее чем необработанный фольгированный стеклотекстолит. Плата имеет размеры 57x72 мм и представляет собой решето с 567-ю металлизированными отверстиями.

Два стабилитрона КС551А можно заменить одним стабилитроном на напряжение около 100V или тремя КС533, включенным последовательно. Можно и другое количество стабилитронов, важно только чтобы на 100V в сумме.

Для налаживания необходим ЛАТР или другой трансформатор, позволяющий регулировать сетевое напряжение. Нагрузкой может при настройке служить осветительная лампа на 220V. Сначала движок R7 установите в крайне верхнее положение, а R2 – в крайне нижнее. Отключите диод VD5. Подайте на схему напряжение, при котором должно происходить отключение нагрузки, например, 250V. После того как включится лампа, медленно поворачивая R2 добейтесь её выключения. Затем установите напряжение, при котором нагрузка должна включаться, например, 230V. И очень медленным вращением R7 добейтесь включения лампы.

Проверьте несколько раз работу схемы и если будет необходимость подстройте эти резисторы еще.

Восстановите VD5. Проверьте работу квазисенсорного выключателя. При нажатии S1 нагрузка должна включаться, а при нажатии S2 – выключаться.

Барашов Н.И.

Доска объявлений...

- Куплю микропроцессор 1М1 8 HD44780A00 к китайскому радиотелефону HARVEST HT-38 или его аналог. Буду благодарен за адреса и телефоны магазинов, где это можно купить. Ищу схемы защиты радиотелефона или других изделий с антеннами от грозовых разрядов.
  673060, Забайкальский кр. с.Красный Чикой, у. Профессиональная, 12, кв 12. Грешнов В.А.

- Куплю схемы телефонного аппарата «Comfort-411» и DVD модель ADV-06 тип M701A3. 184510 Мурманская обл. Мончегорск у.Бредова 7-10. Порпылев Б.Г.

- Куплю недорогой КВ-трансивер на три диапазона SSB – 160, 80, 40 м. Можно самодельный.
  433940 Ульяновская обл. рп. С.Кулатка, у.Молодежная 17А, тел. 8-927-819-5632. Юсупов Наиль.

- Куплю схему вольтметора ВК7-9 или сам прибор, можно неисправный. Куплю микросхемы К142ЕН3А две штуки. 665407 Иркутская обл. Черемхово у.Первомайская 8-1. Кириллов М.Г.

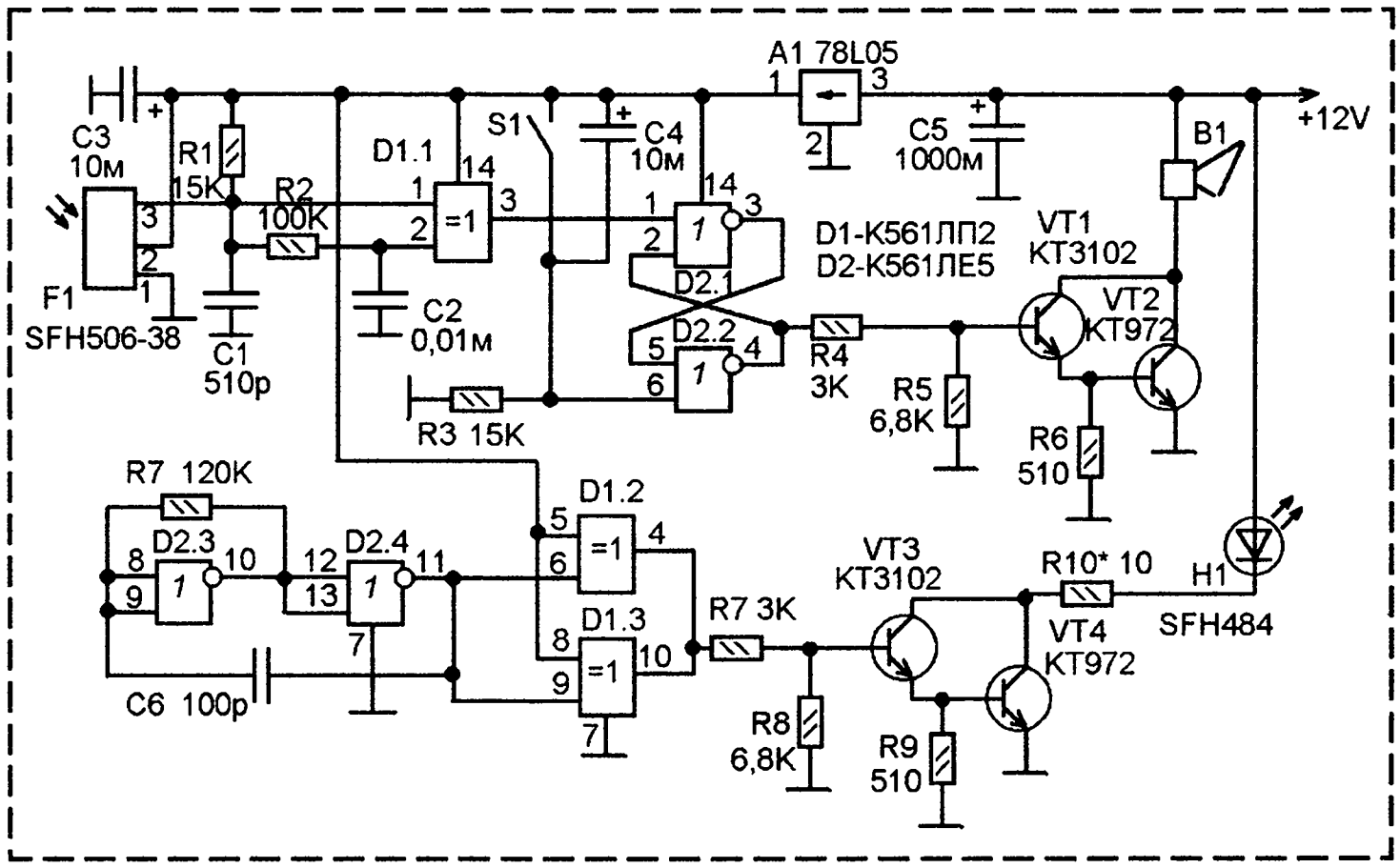
- Предлагаю новые и б/у: 3ЛО1И, 5ЛО38И, 7ЛО55И, 8ЛО29И, 16ЛО3И, ГУ-19, ГУ-17,6С19П,6Ж9П,6Ж1П, 6Ж52П,6Ж3П,6Ж5П,6Ф1П,6Ф3П,6Ф5П,6Н1П,6Н3П, 6Н14П,6Н23П,6Н24П,6Р4П,6П14П,6П15П,6П18П. КТ801,802,803,807,808,702,902,838,828, П-210. Кварцы диапазона 27 МГц с разносом 465 кГц. ИМС К174ХА42, К174ХА26, TDA7088T. Б/у технику: Маяк-231,232, Россия-301,Рига-103, Меридиан-210,Свирель-406. Мотор ГИП-5-ХЛ2. Платы и блоки от приемников, двигатели от маг. Ищу: Модули ТХ-0,1, RX-01.
  666702 Киренск-2 к.Совхозный 37-3. Соломыков В

Чтобы дать частное объявление, нужно прислать в редакцию письмо (или E-mail) с текстом объявления. В тексте объявления не забудьте указать реквизиты для связи (адрес, телефон, E-mail и т.д.) А так же, в письме, укажите свои данные (Ф.И.О, адрес, год рождения.).

Адрес редакции – 160002 Вологда, а/я 32, E-mail – radiocon@vologda.ru.

САМОНАСТРАИВАЮЩИЙСЯ ИК-ДАТЧИК

Во многих радиолюбительских схемах охранных устройств, схемах бытовой автоматики, используются инфракрасные датчики, сделанные на основе оптоэлектрических компонентов от систем дистанционного управления аппаратурой. Такие датчики работают на пересечение или отражение луча, в так же, на прекращение пересечения или отражения луча. Чтобы выбрать вариант срабатывания требуется изменить схему датчика, либо устанавливать или удалять какие-то перемычки, переключать переключатели.



На рисунке в тексте показана схема охранного устройства на ИК-лучах, срабатывающего на изменение состояния луча, независимо от того каким это состояние было при включении системы. То есть, схема может реагировать на пересечение луча, на отсутствие пересечения луча, на отражение или на отсутствие отражения, не требуя каких-то изменений в схеме.

Секрет в использовании элемента «Исключающее ИЛИ» для обработки сигнала от фотоприемника. Как известно, элемент «Исключающее ИЛИ» работает следующим образом, – если на его входах уровни одинаковы (независимо от того какие именно уровни), то на выходе логический ноль, а если уровни на входах разные, – то на выходе единица.

В схеме, показанной на рисунке, оба входа элемента D1.1 подключены к выходу интегрального фотоприемника F1, но один из них подключен через линию задержки на элементах R2-C2. Когда схема находится в состоянии покоя на оба входа элемента D1.1 поступают логические уровни, соответствующие логическому уровню на выходе F1. То есть, если имеется оптическая связь с ИК-светодиодом H1, то – логический ноль, а если таковой связи нет, – единица. Так как на обоих входа D1.1 уровни одинаковы, то на его выходе – логический ноль.

Если происходит какое-либо изменение в оптической связи, например, она прекращается (если была) или появляется (если в спокойном состоянии её не было), то, соответственно изменяется логический уровень на выходе фотоприемника F1. Изменяются уровни и на входах D1.1, но на выводе 2 D1.1 изменение происходит с задержкой, созданной цепью R2-C2. Поэтому, при изменении уровня на выходе фотоприемника, на выходе элемента D1.1 формируется импульс, длительность которого равна временной постоянной цепи R2-C2. Этот импульс переключает RS-триггер D2.1-D2.2, и на его выходе появляется единица, которая открывает ключ VT1-VT2, подающий питание на сирену B1 (сирена как от автомобильной сигнализации). Вместо сирены можно подключить обмотку реле чтобы управлять каким-то другим сигнальным устройством.

Генератор инфракрасных импульсов выполнен на элементах D2.3, D2.4, D1.2, D1.3, транзисторном ключе VT3-VT4 и инфракрасном светодиоде H1 (светодиод для пультов дистанционного управления). Мультивибратор на элементах D2.3 и D2.4 генерирует импульсы частотой около 38 кГц (это соответствует настройке фотоприемника SFH506-38). Элементы D1.2 и D1.3 являются буферным каскадом, а далее – токовый ключ на VT3 и VT4, нагруженный ИК-светодиодом H1.

Яркость излучаемого им света (дальность или чувствительность датчика) зависит от сопротивления R10, величину которого нужно подобрать индивидуально (но не ниже 3 Ом).

Кнопка S1 – стопорная, когда она нажата, и некотрое небольшое время после её отпускания, триггер не реагирует на изменение состояния датчика.

Конструктивное исполнение зависит от того на отражение или пересечение луча должен работать датчик. В первом случае, ИК-светодиод (с ключевым каскадом на VT3-VT4) удобнее расположить в отдельном выносном блоке. В случае схемы «на отражение» ИК-светодиод и фотоприемник расположены в общем блоке, с перегородкой между ними, или блендой, защищающей фотоприемник от прямого попадания на него света от светодиода. Нужно у светодиода оставить выводы подлиней, чтобы можно было их подгибанием выбрать оптимальное направление света от светодиода.

Тюрин М.А.

ОХРАННАЯ СИСТЕМА С РАДИООПОВЕЩЕНИЕМ

Маломощные карманные УКВ-радиостанции (на 433-446 МГц) сейчас доступны всем и каждому. Стоимость комплекта из двух таких аппаратов в низкой ценовой категории, по состоянию на лето 2008 года, находится в районе 700 рублей, то есть, по 350 рублей за один аппарат. Согласитесь, это очень близко к цене радиомодуля промышленного изготовления. Но, в отличие от радиомодуля, УКВ-радиостанции не нужно искать, заказывать. Они продаются, практически во всех магазинах электроники. Несмотря на относительно низкую цену это вполне «взрослые» аппараты, с синтезаторами частоты и супергетеродинными приемными трактами, набором дополнительных функций, и числом каналов не менее восьми. Все это, позволяет, в некоторых случаях, взглянуть на УКВ-радиостанции данного типа, как на основу для построения каналов связи для передачи данных от каких-то объектов или датчиков разобщенных объектов охранной системы.

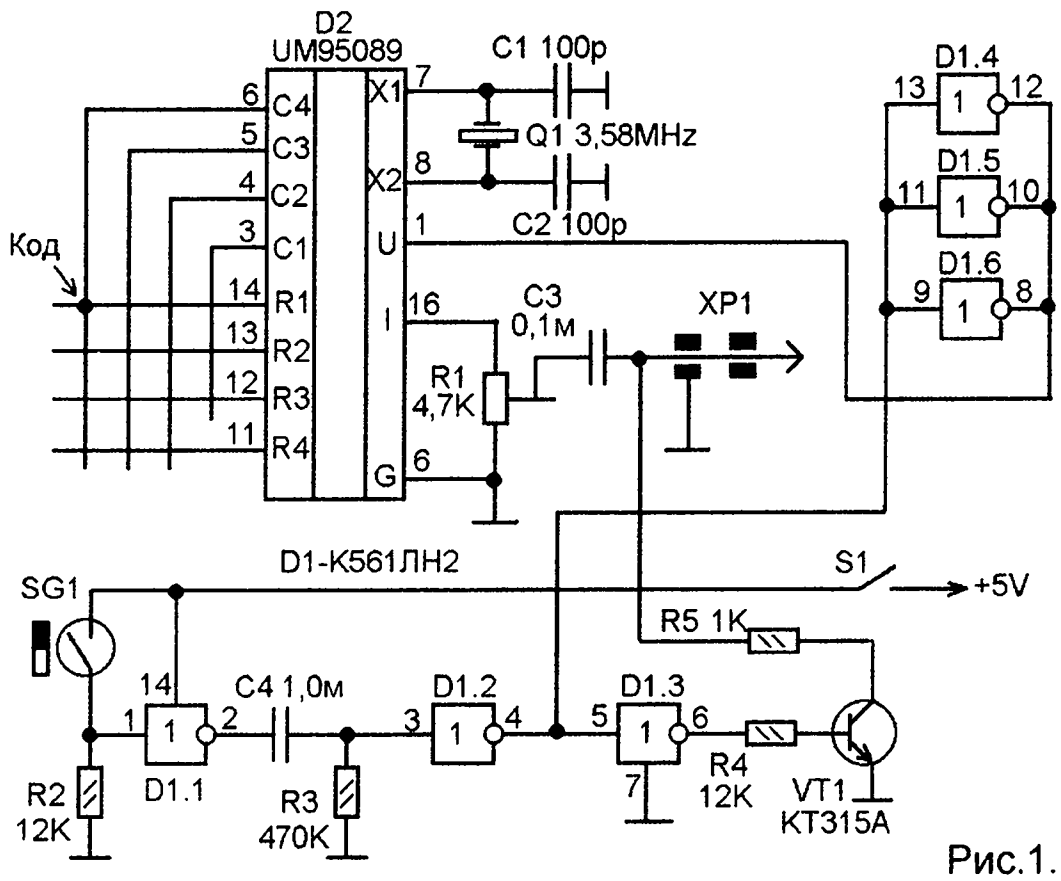


Рис.1.

В данной статье описывается охранная система на 15 объектов, в которой в качестве средств передачи данных используются карманные 8-канальные УКВ-радиостанции. Пятнадцать из них работают на передачу, – они расположены на охраняемых объектах, и еще одна работает на прием, – расположена на пульте охраны. Для формирования и кодирования сигналов, с целью идентификации объектов охраны используется метод двухтонального частотного кодирования (DTMF) широко используемый в телефонии (в телефонных системах с тональным набором). Система DTMF неоднократно описывалась в различной технической литературе, включая и журнал «Радиоконструктор» (например, в Л.1), поэтому здесь принципы её работы рассматриваться не будут.

Система состоит из 15-ти удаленных блоков и одного стационарного. Схема одного из удаленных блоков показана на рисунке 1. Она состоит из охранного устройства реагирующего на сигнал герконового датчика, и кодера, формирующего тревожный сигнал, код которого соответствует номеру объекта. Герконовый датчик SG1. В спокойном состо-

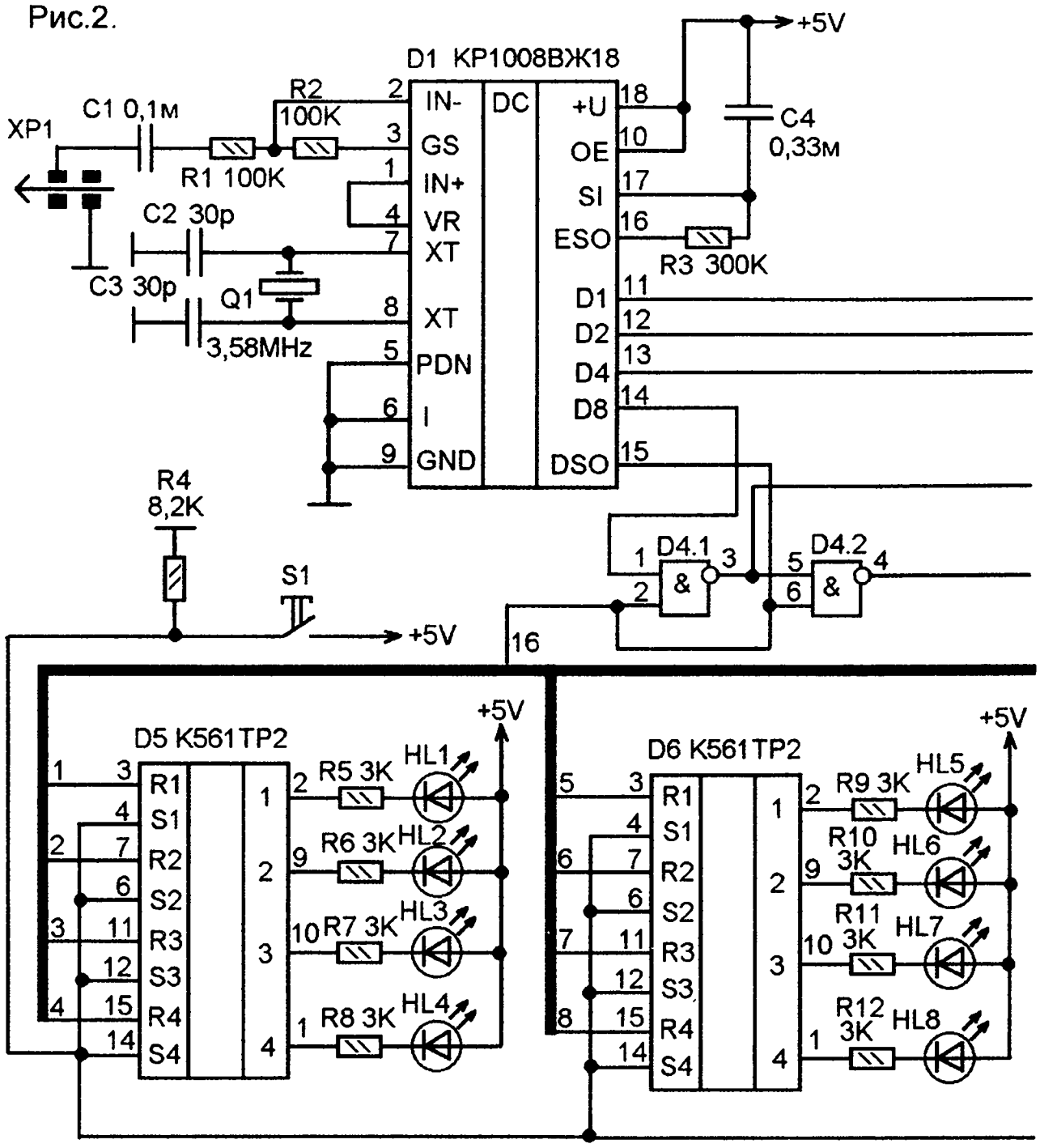
янии (дверь закрыта) он находится под воздействием постоянного магнита, и его контакты замкнуты. На входе D1.1 логическая единица, значит, на выходах D1.4-D1.6 – ноль, и на выходе D1.3 так же ноль.

При открывании двери магнит отходит от геркона. Контакты SG1 размыкаются и на входе D1.1 оказывается логический ноль. Цепь C4-R3 формирует импульс. На выходе D1.3 импульс открывает транзистор VT1, который шунтирует вход гарнитуры радиостанции (XP1) переключая радиостанцию в режим передачи. В то же время, на соединенных вместе выходах элементов D1.4-D1.6 появляется импульс, который служит питанием микросхемы D2.

Микросхема D2 включена по типовой схеме для формирования 16-ти кодов. Но, код, соответствующий выходному коду «0000» здесь не используется. Остаётся 15 кодов. В типовой схеме должна быть клавиатура, но здесь её нет. Вместо этого паянная перемычка «Код», которая должна соединять между собой одну из линий «R» с одной из линий «C». Всего здесь может быть 15 вариантов установки такой перемычки. В показанном на схеме случае формируется код числа «1» (0001). Этот код через резистор R1 поступает на вход передатчика радиостанции. В результате, в течение времени действия импульса, сформированного цепью C4-R3, передатчик радиостанции излучает в эфир сигнал, модулированный кодовой посылкой.

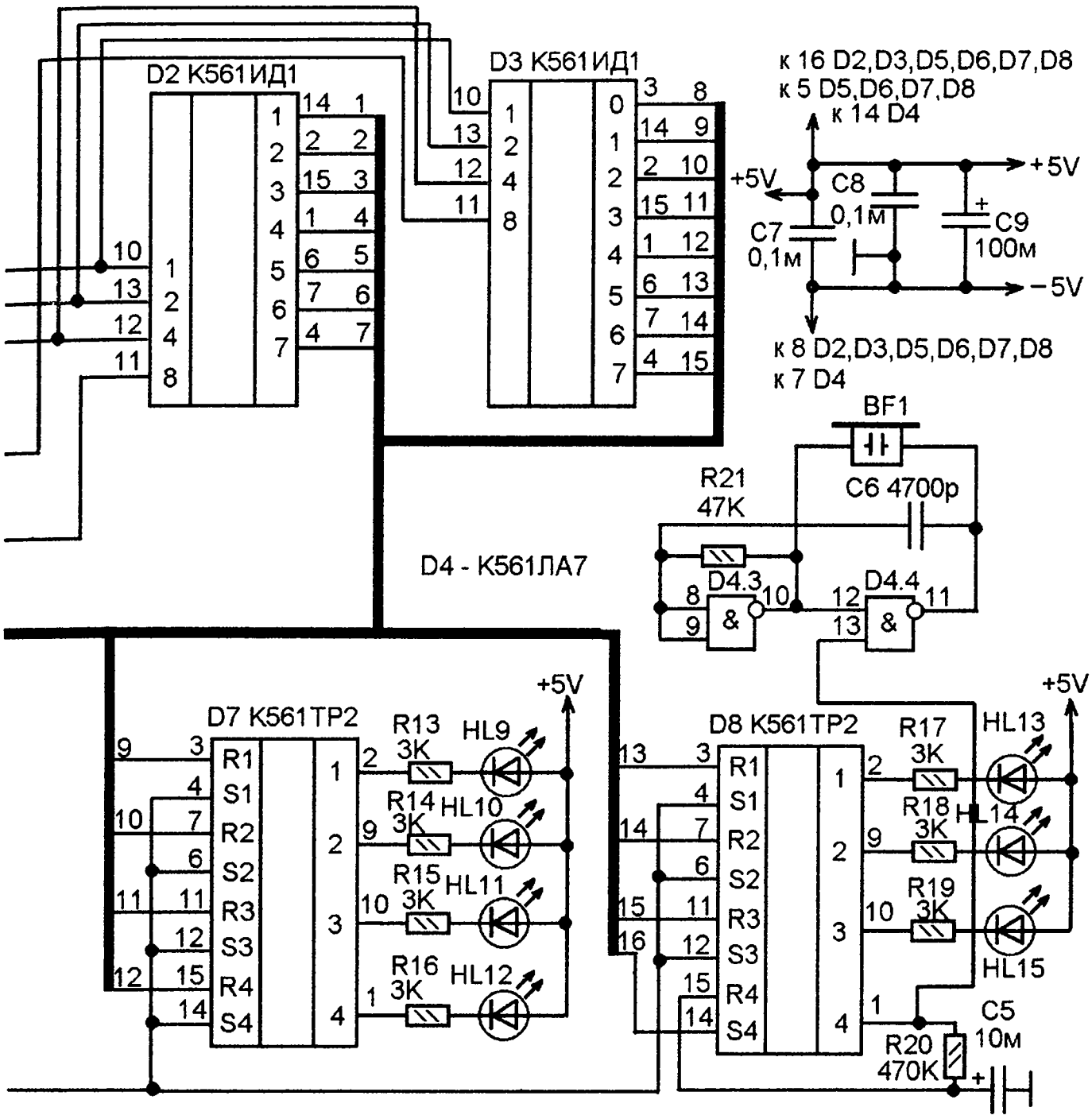
На рисунке 2 показана схема стационарного блока, который устанавливают на пульте охраны. Здесь радиостанция используется исключительно на прием. Она работает постоянно (все радиостанции должны быть настроены на один и тот же канал). Сигнал с выхода её приемного тракта через разъем для гарнитуры XP1 поступает на вход двухтонального демодулятора на микросхеме D1.

Рис.2.



В данном случае эта микросхема включена строго по типовой схеме. При приеме кода на её четырехразрядном выходе D1-D8 появляется двоичный код номера поступившего кодового сигнала, то есть, номера охраняемого объекта (в нашем случае 0001).

Для удобства визуализации полученной информации используется дешифратор «4/16», сделанный на двух микросхемах К561ИД1 (D2 и D3). Код разбит на два участка – до числа 1000 и после него. До возникновения единицы в D8 разряде работает микросхема D2 (для этого на её вход «8» подается логический ноль). С возникновением единицы в разряде D8 микросхема D2 выключается и вступает в работу D3. Управление микросхемами D2 и D3 осуществляется посредством логической схемы на элементах D4.1 и D4.2. Когда на выводе 15 D1 имеется логический ноль, на выходах обоих этих элементов логические единицы, поэтому выходы микросхем D2 и D3 держатся в нулевом состоянии, независимо от того какие уровни поступают на их остальные входы.



после прекращения приема сигнала, – он горит пока не будет нажата кнопка S1.

С поступлением другого сигнала, будет переключен другой триггер и загорится другой светодиод.

Например, сначала открыли дверь под номером 1, – загорелся HL1. Затем открыли дверь №5, теперь уже горит два светодиода, – HL1 и HL5 и т.д.

Чтобы привлечь внимание персонала к зажиганию светодиодов в схеме имеется звуковой сигнализатор, подающий короткие звуковые сигналы при каждом зажигании светодиода. Сигнализатор выполнен на двух элементах D4.3 и D4.4 микросхемы D4 и четвертом триггере микросхемы D8.

Когда на выводе 15 D1 логическая единица (происходит прием сигнала) состояния выходов элементов D4.1 и D4.2 определяются логическим уровнем на выводе 14 D1. То есть, дешифратор на D2 и D3 работает, и на одном из выходов данных микросхем появляется единица (соответственно номеру принятого кода).

Единица на выходе дешифратора D2-D3 присутствует только во время приема сигнала (то есть, короткое время). Для того чтобы зафиксировать тревожный сигнал в схеме есть запоминающее устройство на 15-ти RS-триггерах, на четырех микросхемах К561ТР2 (D5-D8). Всего 16 триггеров, но один триггер микросхемы D8 используется для включения звукового сигнального устройства. R-входы RS-триггеров подключены к соответствующим выходам микросхем D2 и D3.

При поступлении сигнала от датчика соответствующий триггер переключается в нулевое состояние. На его выходе устанавливается логический ноль и загорается светодиод. Светодиод остается гореть и При поступлении кодового сигнала на выводе 15 D1 возникает логическая единица. Она поступает на вывод 14 D8 и переключает тириггер в состояние с единицей на выходе (на выводе 1). Запускается мультивибратор на элементах D4.3-D4.4 и включенный между входом и выходом элемента D4.4 пъезоэлектрический зуммер начинает звучать. Он звучит пока конденсатор C5 заряжается через R20 до напряжения логической единицы. Затем, триггер возвращается в исходное состояние и звучание прекращается.

Питаются как удаленные блоки, так и стационарный от источников стабильного напряжения 5V.

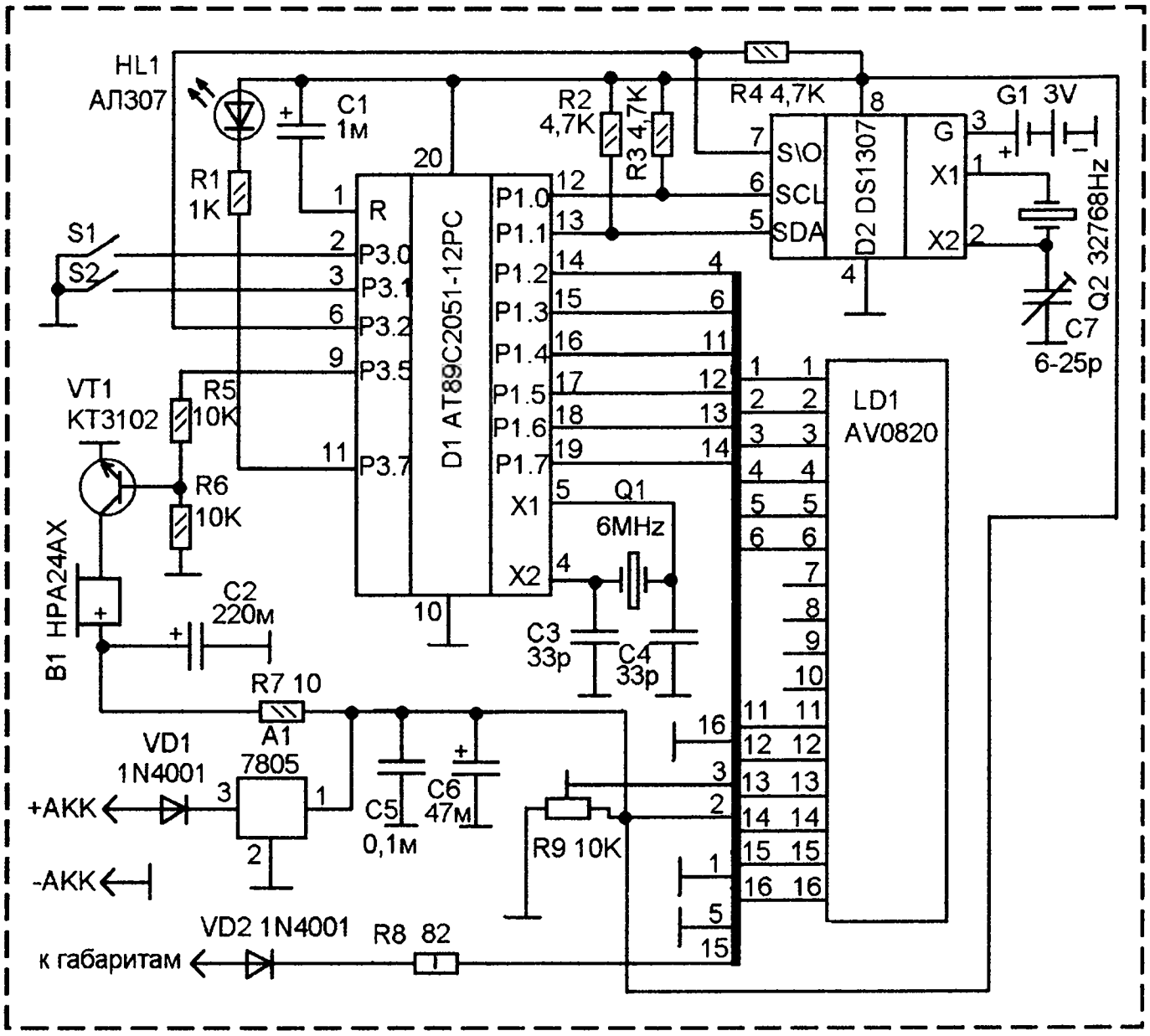
Если число объектов не более девяти схему стационарного блока можно существенно упростить, используя всего одну микросхему К561ИД1 и не более трех К561ТР2.

Андреев С.

Литература:

1. Дистанционное управление по стандарту DTMF. ж.Радиоконструктор 03-2004.

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЧАСЫ-БУДИЛЬНИК НА AT89C2051 И DS1307



Эти часы-будильник предназначены для установки в приборную панель автомобиля, и питаются от автомобильного аккумулятора. Однако, они с таким же успехом могут использоваться и дома. В этом случае просто отсутствует подсветка дисплея, а питание осуществляется от любого сетевого адаптера, дающего напряжение не ниже 6V.

Ток потребления, не считая тока подсветки, всего 5-7mA.

Для автомобилиста данные часы будут интересны тем, что позволяют в течении одного дня установить несколько значений времени, в которое должен прозвучать сигнал. Это поможет «дальнобойщику» правильно дозировать отдых и работу, избегая переутомления и достигая наибольшей работоспособности и безопасности движения, исходя из индивидуальных качеств водителя.

В основе прибора – микросхема DS1307 (Л.1), представляющая собой часы реального времени. Данная микросхема «общается с внешним миром» посредством стандартной шины I^2C. Задача контроллера D1 состоит не в отсчете времени, а в обеспечении взаимодействия D2 с такими устройствами как плата жидкокристаллического дисплея, кнопки – органы управления, звуковой сигнализатор. Поэтому, на сам отсчет времени контроллер влияния не оказывает. Это позволяет, например, вместо показанного на схеме резонатора Q1 на 6 МГц использовать другой резонатор, на меньшую частоту, например, резонатор от видеотехники на 4,43 МГц. Просто реакция меню будет медленнее.

Микросхема D1 питается от резервного гальванического источника напряжением 3V. В идеале, это должна быть литиевая батарея, но можно использовать, например, два дисковых элемента питания от микрокалькулятора. Ток потребления – микроамперы, поэтому энергии хватает на очень долго.

Акустическая сигнализация посредством миниатюрного активного звукоизлучателя B1 типа HPA24AX. Можно использовать любой другой активный звукоизлучатель (со встроенным генератором) на напряжение питание 4-6V. Если излучатель будет на 12V, – подключите R7 не к выходу стабилизатора A1, а к его входу.

Схема питается напряжением 5V, получаемым с выхода стабилизатора A1. Диод VD1 защищает часы от неправильного подключения к электросхеме автомобиля. Такую же функцию несет и VD2.

В жидкокристаллическом дисплее имеется подсветка, необходимость в которой возникает только в темное время суток. То есть, тогда когда вы включаете фары. Поэтому, цепь подсветки питается от цепи питания габаритных огней автомобиля через диод VD2 и токоограничительный резистор R8. Подобрав его сопротивление можно выбрать

оптимальную подсветку.

Точность хода часов зависит от точности частоты тактового генератора D1, стабилизированного кварцевым резонатором Q2. Добиться наибольшей точности можно подстройкой C7.

Контрастность дисплея регулируется подстроечным резистором R9.

Управление часами интуитивно схоже с управлением сотовым телефоном. У вас на экране название и два варианта выбора, нужный вариант вы выбираете нажимая кнопку расположенную ниже дисплея, под его надписью. То есть, значение кнопок постоянно меняется, согласно надписям на дисплее. Конструктивно, кнопки S1 и S2 расположены под дисплеем, – слева S2, справа S1. В общем, разобраться очень легко и особых пояснений не требуется.

Часы были собраны на макетной печатной плате, поэтому разводка платы для них не разрабатывалась. Дисплей и кнопки управления расположены на приборной панели автомобиля, на месте пластмассовой заглушки. А плата расположена глубже, в более удобном месте. Дисплей связан с платой ленточным кабелем, а для кнопок проложены отдельные провода.

В микроконтроллер необходимо ввести управляющую программу, распечатка HEX-файла которой приводится ниже.

```
:100269002020436C6F636B20002020416C61726D0C
:1002790020004E6577202044656C00486F75723AFE
:10028900303020004D696E3A203030200020204D5A
:10029900656E75202000414C202020436C6B0020A6
:1002A9004D656D6F72792000202066756C6C202079
:1002B9000044454C2020202D3E0020696E6A65636C
:1002C900742000202074657374202000536574200 5
:1002D90020202D3E00204F4B2020202B20002043A2
:1002E9004C4F434B20200052455354415254200057
:10078800D3EF9400EE94004007EF1F70011E80F035
:01079800223E
:1005A300EF70027F148F20A2079297A2069296A261
:1005B300059295A2049294D2937F017E00F188C2A2
:1005C30093A2039297A2029296A2019295A20092FD
:0C05D30094D2937F017E00F188C2932235
:1002F900AC07ED7038C2928C20D297A2069296A2D2
:10030900059295A2049294D2937F01FEF188C2933B
:10031900A2039297A2029296A2019295A2009294A8
:10032900D2937F017E00F188C293D29222C292ECCD
:100339002440F520D297A2069296A2059295A2048E
:100349009294D2937F017E00F188C293A20392977F
:10035900A2029296A2019295A2009294D2937F0151
:090369007E00F188C293D29222B9
:02056600A907E3
:100568007D01E4FF51F9E41DEDFF3395E0FEAB0199
:10057800EB3395E0FA90026975F009EBF114EA752E
:10058800F009A42583F583E5822FF582E5833EF5FE
:0A05980083E493FFB1A30DBD08CE6C
:0105A2002236
:04037200AB05A90727
:10037600E4FDFF51F9E4FAEAFF3395E0FEE9FD33C7
:1003860095E0FC90026975F009EDF114EC75F00941
:10039600A42583F583E5822FF582E5833EF583E484
:1003A60093FFB1A30ABA08CF7D01E4FF51F9E4FA3D
:1003B600EAFF3395E0FEEBFD3395E0FC90026975AC
:1003C600F009EDF114EC75F009A42583F583E582B7
:1003D6002FF582E5833EF583E493FFB1A30ABA08BD
:0103E600CF47
:0103E70022F3
:10045400C292D294D295C296C297C293C292D293B8
:1004640000C2937FF47E01F188D29300C2937F642B
:100474007E00F188D29300C2937F327E00F188C25D
:1004840094D29300C2937F647E00F188C2927F2845
:10049400B1A37F08B1A37F0FB1A37F01B1A37F6490
:1004A4007E00F1887F02B1A37F647E00F1887F061D
:0904B400B1A37F0CB1A3D2922286
:10000500C2B59154D209C2087F08F120BFAA0B7F5F
:1000150009F120EF6435700201A27D0F7F0E717228
:100025007DAA7F08F1377D357F09F137E4F50A753B
:1000350008FF7509FF7D087B09AF0AB120050AE5B0
:100045000AC3941440E9C2B7D2B57F607EEAF1884D
:10005500D2B7C2B57F607EEAF188C2B7D2B57F60FC
:100065007EEAF188D2B7C2B57F607EEAF188C2B771
:10007500D2B57F607EEAF188D2B7C2B5D1D8EF702C
:1000850005D1AEEF60F671E8E4F50AE50A240AFF4A
:100095007DFFF137050AE50AC3942840EE75A8816E
:1000A500758801E4FFB166D1D8EF7007D1AEEF7066
:1000B5000221C130080221C1C2097D067F05717286
:1000C50030B00320B1FAD1AEEF600AE4F5A871E8CB
:1000D50075A88121B9D1D8EF700221B97D027F01C0
:1000E500717230B00320B1FAD1D8EF6067E4F50A38
:1000F5007515007516007517097B007A007908AF2C
:100105000AD154050AE50AD39414500AE508F460A7
:1001150005E509B4FFDAE50AD39414400F7D087F9D
:10012500077172D1D8EF600221B980F7150A7D0DEC
:100135007F0371727D18E4FFB1DF8F087D0D7F04A9
:1001450071727D3CE4FFB1DF8F09AB09AD08AF0AE1
:10015500B1208060D1AEE4F50A75150075160075FD
:1001650017097B007A007908AF0AD154E508C394D2
:1001750185038E509C3943C5031AB08AD097F01EF
:1001850091BD7F09B16630B00320B1FAD1D8EF60D7
:1001950018E50A25E0240AFF7DFFF137E50A25E089
:1001A500240BFF7DFFF137800BD1AE050AE50AC3AD
:1001B500941440A5D20931C7E4FFB1664387010114
:0101C500AC8D
:0101C6002216
:100654008F118B128A138914E51125E0240AFFF106
:1006640020AB12AA13A914EFF102E51125E0240B23
:0D067400FFF120AB15AA16A917EFF1022225
:040520008F0B8B0CA6
:10052400E50C75F00A84FF75F00AA4FEC3E50C9E81
:10053400FEEFC454F02EF50CED75F00A84FF75F04F
:100544000AA4FCC3ED9CFEEFC454F02EFDE50B257C
:10055400E0240AFFF137E50B25E0240BFFAD0CF195
:01056400375F
:010565002273
:1003E8007D0D7F0371727D18E4FFB1DF8F0DE50D80
:1003F80075F00A84F50B75F00AA4FFC3E50D9FF5A7
:100408000CE50BC454F0250CF50D7D0D7F047172BD
:100418007D3CE4FFB1DF8F0EE50E75F00A84F50B25
:1004280075F00AA4FFC3E50E9FF50CE50BC454F064
:10043800250CF50EE4FDFFF137AD0E7F01F137AD68
:0B0448000D7F02F1377D907F07F13738
:010453002286
:0200030021C713
:1001C700C0E0C0F0C083C082C0D075D000C000C0FE
:0D01D70001C002C003C004C005C006C0077F
:1001E400300967E4FFF1208F0C7F01F1208F0D7F30
:1001F40002F1208F0EAB0EAD0DAF0C91BDE50CC31B
:1002040094065040750B007515007516007517108F
:100214007B007A00790FAF0BD154E50FB50E1AE5C8
:1002240010B50D15D2087F01B166E50C30E006D299
:10023400B7C2B58004C2B7D2B5050BE50BC394149D
:0A02440040C58006C208E4FFB16661
```

```
:10024E00D007D006D005D004D003D002D001D00004
:0B025E00D0D0D082D083D0F0D0E032AE
:1004BD008F11AE11EF30E00575263A8003752620B9
:1004CD008D11AE1153110F74302511F511F528EE64
:1004DD00C4540FFE53110F2430FEF5278B11AE11AE
:1004ED0053110F74302511F511F525EEC4540FFE7F
:1004FD005311032430FEF524E4FDFF51F9E4F51109
:10050D0074222511F8E6FFB1A30511E511C3940876
:02051D0040EEAE
:01051F0022B9
:1006AE0030B10C7F647E00F18830B1037F0022E40C
:1006BE00F5117FF47E01F18820B103E4F5110511E7
:0906CE00E511C3940A40EB7F0121
:0106D7002200
:1006D80030B00C7F647E00F18830B0037F0022E4E4
:1006E800F5117FF47E01F18820B003E4F5110511BE
:0906F800E511C3940A40EB7F01F7
:0107010022D5
:0205DF008D0F7E
:1005E1008F10E4FD7F0551F9E51075F00A84243080
:1005F100FFB1A3E51075F00A84E5F02430FFB1A343
:10060100D1AEEF600C0510E510C3950F4003E4F582
:0806110010D1D8EF60CCAF104E
:0106190022BE
:100737008F0F8D10F14C7FD0D11AAF0FD11AAF1098
:05074700D11AF161224E
:020720008F1830
:10072200F14C7FD0D11AAF18D11AF161F14C7FD1BF
:04073200D11AD18186
:0107360022A0
:10074C00D2917F037E00F176D2907F027E00F1760B
:05075C00C291C29022D1
:10076100C290C291D2907F027E00F176D291A29185
:04077100E433F5195F
:010775002261
:02061A008F1936
:10061C00E4F51AE51930E703D38001C39291E5198B
:10062C0025E0F519D2907F027E00F176C290051A72
:10063C00E51AC3940840DCA291E433F51AD2907FFA
:07064C00027E00F176C2906E
:010653002284
:10068100A291E433F519E4F51AF519E51A25E0F517
:100691001AD290A291E433421A7F027E00F176C20F
:0C06A100900519E519C3940840E1AF1A58
:0106AD00222A
:10077600E4FDFCC3ED9FEC9E50070DBD00010C800F
:01078600F280
:01078700224F
:030000000207995B
:0C079900787FE4F6D8FD75812902000588
:10070200BB010689828A83F0225002F722BBFE01D6
:02071200F322D0
:0C071400A42582F582E5F03583F58322F0
:00000001FF
```

Кожухин В.А. (kozux@bk.ru)

HEX-файл можно получить у автора или в редакции, либо взять его с диска CD#20 (папка «HEX»).

Литература:

1. DVD#22, maxim\m\pdf\ds1307.pdf.

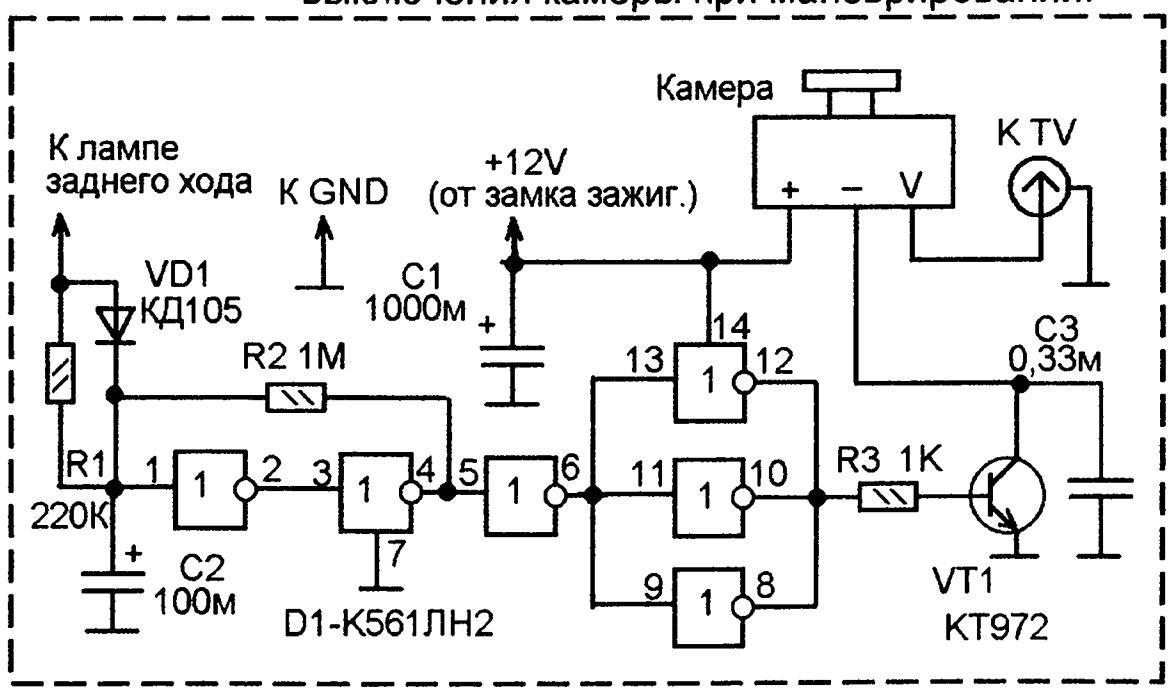
КАМЕРА ЗАДНЕГО ВИДА

Камера заднего вида до сих пор считается атрибутом дорогого джипа или минивэна, но организовать такое устройство на свою «Газель» или «УАЗик» можно затратив относительно небольшую сумму, но только если у вас уже имеется портативно-автомобильный телевизор или DVD-плейер с жидкокристаллическим экраном. Такие телевизоры сейчас стоят относительно дешево и многие автомобилисты ими пользуются даже в «Жигулях». Остается еще докупить недорогой «видеоглазок», – черно-белую аналоговую видеокамеру, установить её в задней части кузова автомобиля и протянуть провода к ЖК-телевизору. Теперь чтобы увидеть задний обзор нужно переключить телевизор или DVD-плейер на работу с входа «AV».

Схема подключения показана на рисунке.

Если ваш телевизор имеет режим «сна» при отсутствии сигнала с видеовхода или режим автоматического переключения на «AV», при появлении видеосигнала, видеокамеру можно подключить через схему задержки на D1-VT1. Тогда при включении задней передачи телевизор (или DVD-плейер) будет автоматически переходить на показ заднего вида.

Схема на D1-VT1 служит для задержки выключения камеры при маневрировании.



Если нужно чтобы камера работала постоянно, эта схема не нужна (вместо C3 установите перемычку).

Каравкин В.

УРОКИ ТЕЛЕМАСТЕРА
занятие №35

Рассмотрим схему телевизора DAEWOO на шасси CP-485F/WP-895. Схема опубликована в журнале №7 за 2008 год. При рассмотрении будем в скобках указывать страницы, на которых напечатаны части схемы.

В основе схемы малосигнальный процессор I501 (42,43,44,45) VCT3834. В его составе контроллер управления и схема обработки видеосигнала, схема синхронизации, задающие генератор строчной и кадровой развертки. Главное отличие от большинства схем телевизоров, в которых контроллер управления и малосигнальный тракт в одной микросхеме, в том, что в составе VCT3834 нет радиоканала и тракта звука. То есть, нет функций обработки и демодуляции сигнала промежуточных частот звука и изображения. Эти функции частично возложены на микросхему I101 (46) TDA4470M.

Сигналы промежуточной частоты (IF) с выхода тюнера U100 (46), с его вывода IF поступают на два фильтра SF1 и SF2. Фильтр SF1 выделяет промежуточную частоту изображения, а фильтр SF2 – первую промежуточную частоту звука. Далее, сигналы IF поступают, соответственно, на выводы 6-7 и 1-2 I101, в которой происходит параллельная обработка сигналов промежуточной частоты звука и изображения.

Фильтр SF2 двухканальный (двухполосный), каналы переключаются, в зависимости от частотного стандарта, ключом на Q104. Управляет данным ключом контроллер через вывод 5 I501 (43).

Управление настройкой тюнера и выбор диапазона осуществляется командами контроллера управления, поступающими по шине I^2C на выводы SDA и SCL тюнера. Напряжение питания 5V на тюнер, а так же, на I101 (через вывод 23) поступает с интегрального стабилизатора I820 (47) источника питания. Напряжение 33V необходимое для настройки варикапов тюнера получается с помощью параметрического стабилизатора D100-R700 из напряжение 45V, которым питается выходной каскад кадровой развертки на I301 (46).

Напряжение автоматической регулировки усиления снимается с вывода 11 I101 и поступает на вывод AGC тюнера.

Для того чтобы передать контроллеру информацию о уровне принимаемого сигнала напряжение автоматической регулировки усиления (AGC) через эмиттерный повторитель на Q120 (43) поступает на вывод 2 I501.

Напряжение ошибки настройки (AFT), которое необходимо для выполнения контроллером точной настройки на канал снимается с вывода 22 I101 и поступает через делитель R163-R164 на вывод 7 I501 (43).

Для питания микросхемы I501 требуются напряжения 5V и 3,3V. Напряжения 5V снимаются с интегральных стабилизаторов I820 и I823 (47), а для получения напряжений 3,3V используются транзисторные компенсационные стабилизаторы на Q850-Q851-D850 (47) и Q511-Q510-D591 (43).

Состояние телевизора (выключен, включен, ждущий режим) индицируется двухцветным светодиодом D707 (43), который управляется двумя транзисторными ключами Q701 и Q702 по уровню с вывода 62 I501.

Стационарная клавиатура SW700-SW704 подключена к выводу 63 I501 (42-43). Кнопки включены в цепь делителя напряжения на резисторах R720-R724. То какая из кнопок нажата, контроллер определяет по величине напряжения на выводе 63 (в IC501 есть компаратор, измеряющий напряжение на выводе 63).

Сигналы от пульта дистанционного управления принимает интегральный фотоприемник I703 (42), импульсы с его выхода поступают на вывод 8 I501 (43).

Для хранения информации о настройках и регулировках служит микросхема энергонезависимой памяти I702 (43), которая обменивается с контроллером данными по шине I^2C.

Демодулированный видеосигнал снимается с вывода 12 I101 (46), сигнал второй промежуточной частоты звука снимается с вывода 24 I101. Далее, сигнал второй ПЧЗ поступает на звуковой процессор на микросхеме I601 (42). В нем происходит частотная демодуляция сигнала ПЧЗ, а так же, декодирование сигналов Nicam, если таковые имеются в данной передаче. Низкочастотные аудиосигналы (стереосигналы) снимаются с 28 и 29 I601 и поступают на усилитель НЧ на микросхеме I602.

Демодулированный видеосигнал с вывода 12 I101 поступает на буферный каскад на транзисторе Q150 (45). За ним включен режекторный фильтр Z153, подавляющий составляющую второй промежуточной частоты звука, которая здесь не нужна. С выхода Z153 видеосигнал поступает на коммутатор видеосигналов микросхемы I501 через вывод 19. Другие входы данного коммутатора

(выводы 20, 21, 22) используются для подачи внешних видеосигналов, поступающих через входные разъемы от внешних источников. Управляет коммутатором (выбор входа) микроконтроллер, входящий в состав той же микросхемы I501.

Видеосигнал для подачи на внешнее устройство (для записи) снимается с эмиттерного повторителя на Q151.

Еще одна особенность схемы данного шасси, – выходные видеосигналы основных цветов, которые обычно подаются непосредственно на усилители платы кинескопа, здесь снимаются с выводов 42, 43 и 44 I501 (44) и сначала поступают на буферные инвертирующие каскады на транзисторах Q542-Q544, а затем уже на плату кинескопа. Блокировка изображения производится посредством ключевого каскада на Q550, который управляет питанием транзисторов Q542-Q544.

Внешние видеосигналы основных цветов поступают с разъема JPA01 поступают на выводы 28, 29, 30 I501 (45). Сигнал переключения на работу с внешними видеосигналами поступает на вывод 27 I501.

Строчные импульсы с вывода 24 I501 (45) поступают на выходной каскад строчной развертки, выполненный на транзисторах Q402, Q401 и выходном строчном трансформаторе T402 (45-46). Схема практически типовая, с переходным трансформатором T401. Предварительный каскад на T401 питается, в момент запуска развертки напряжением 14V, получаемым от источника питания. После запуска диод D410 закрывается и этот каскад переходит на питание напряжением 45V, с выпрямителя на диоде D408 (выпрямитель напряжения с одной из вторичных обмоток T402, это же напряжение служит источником питания выходного каскада кадровой развертки).

Питается выходной каскад строчной развертки (Q401) напряжением 141V (47), полученным с выхода источника питания (выпрямитель на D820).

Противофазные кадровые импульсы снимаются с выводов 34 и 35 I501 и поступают входы микросхемы I301 (45-46), в которой находится усилитель кадровой развертки. Этот усилитель выполнен по мостовой схеме. Отклоняющие катушки кадров (5-6 P402) включены между выходами каналов моста усилителей микросхемы I301 (между выводами 4 и 10).

Микросхема I301 питается от строчного трансформатора T402. Каскад предварительного усиления питается напряжением 12V, полученным с выпрямителя на D407, поступающим на вывод 3. Выходной каскад питается напряжением 45V (вывод 9) полученным с выпрямителя на D408.

Источник питания выполнен на микросхеме I801 (47). Управляет дежурным режимом контроллер через вывод 1 I501 (43). Для того чтобы включить телевизор в рабочий режим контроллер формирует на этом выводе напряжение логической единицы. Эта единица поступает на конденсатор C888 (47) и через R817 на базу Q809. Транзистор открывается, а транзисторы Q810 и Q811 закрываются и перестают шунтировать I806. В результате оптопара I804 переводит источник в рабочий режим.

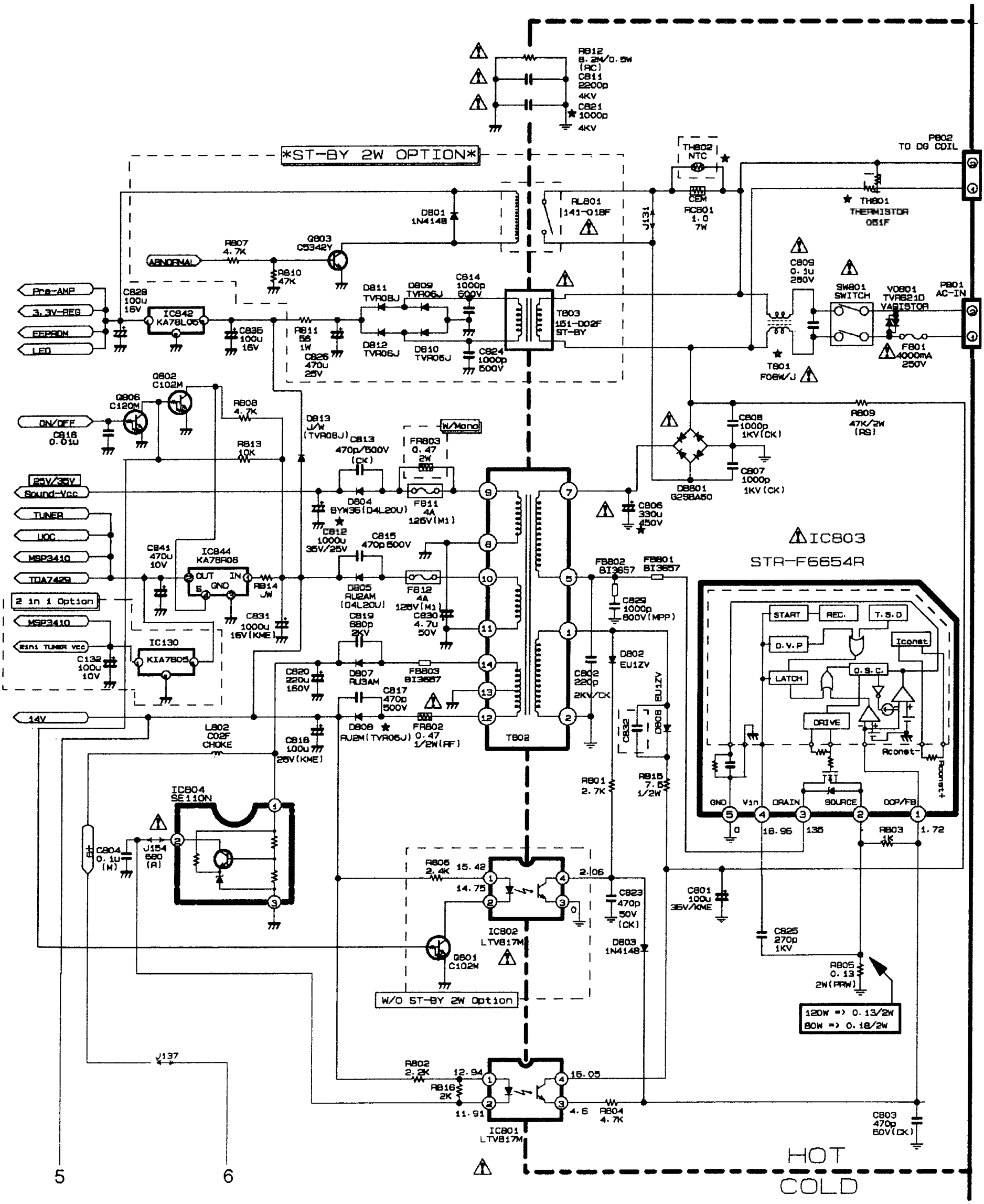
Когда на C888 напряжение на нуле (поступил сигнал на выключение в энергосберегающий режим) транзистор Q809 закрывается. Транзисторы Q810 и Q811 открываются и шунтируют выход I806. Оптопара I804 переводит источник в режим пониженной мощности. Чтобы в этом режиме сохранилось напряжение, необходимое для питания контроллера имеется схема на тиристоре I810. Когда Q809 закрыт, открывающий ток поступает так же на базу Q808. Он открывается и шунтирует базовую цепь Q807, который закрывается и перестает шунтировать цепь управляющего электрода тиристора I810. Тиристор открывается импульсами, поступающими через конденсатор C821, и начинает работать в паре с диодом D821 как выпрямитель, выпрямляющий напряжение с обмотки 14-16 T801, которая в рабочем режиме служит для получения напряжения 141V, а сейчас на ней около 7V.

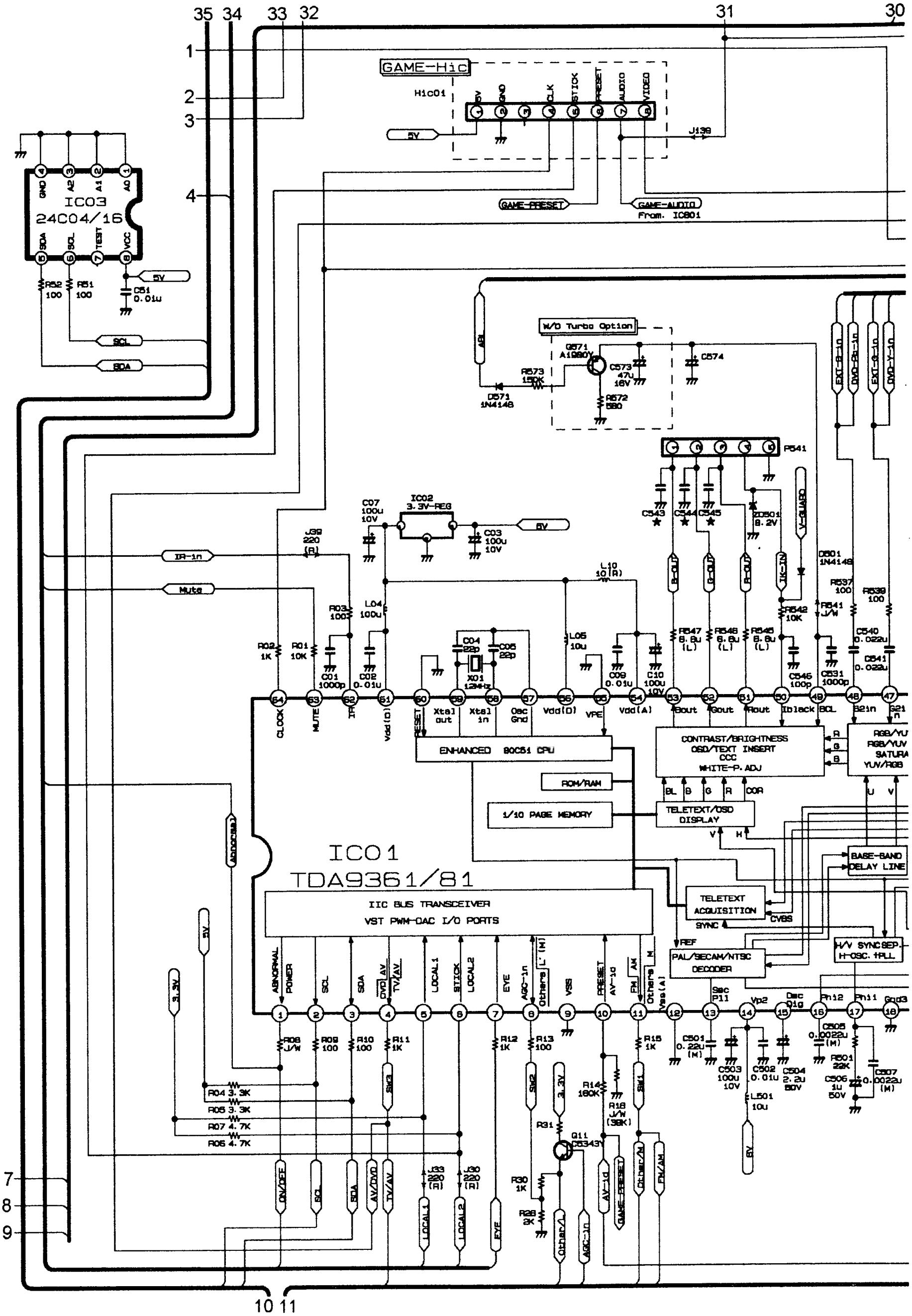
На схеме не показано, но вывод 14 T801 соединен с выв. 11 (т.е. с общим проводом), а выводы 3 и 4 соединены вместе).

Сетевое напряжение поступает на выпрямитель на диодах D801-D804. Импульсный генератор выполнен на гибридной микросхеме I801, которая содержит схему генератора и выходной ключевой транзистор.

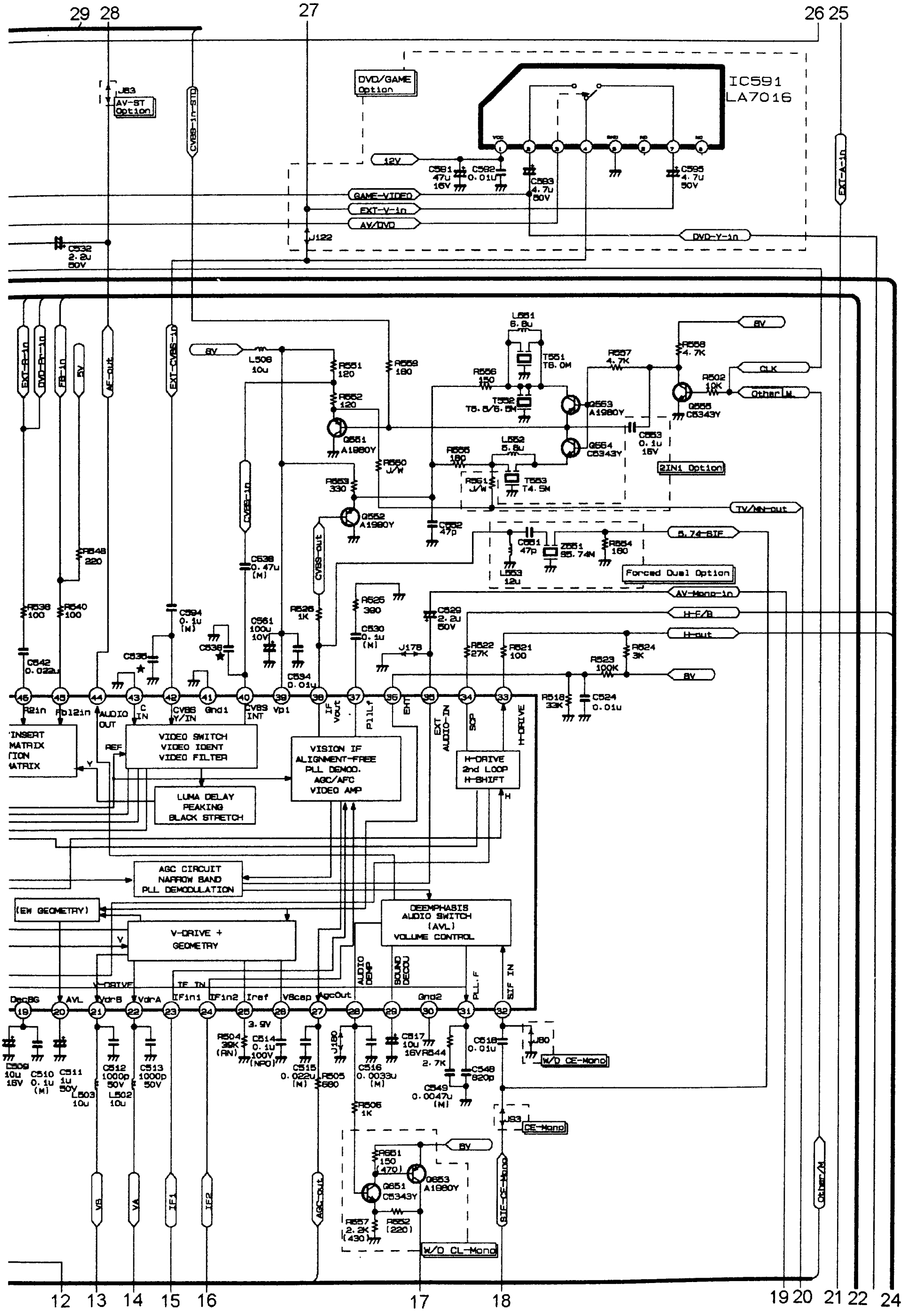
Источник питания шасси CP-485F/WP-895, за исключением некоторых отличий, очень похож на источник питания шасси CP-385. Поэтому, для изучения его работы можно пользоваться материалами, изложенными в статье «Уроки телемастера. Занятие №26» (ж.Радиоконструктор 09-2007, стр. 42-43) и принципиальной схемой шасси CP-385, опубликованной в ж.Радиоконструктор 06-2007.

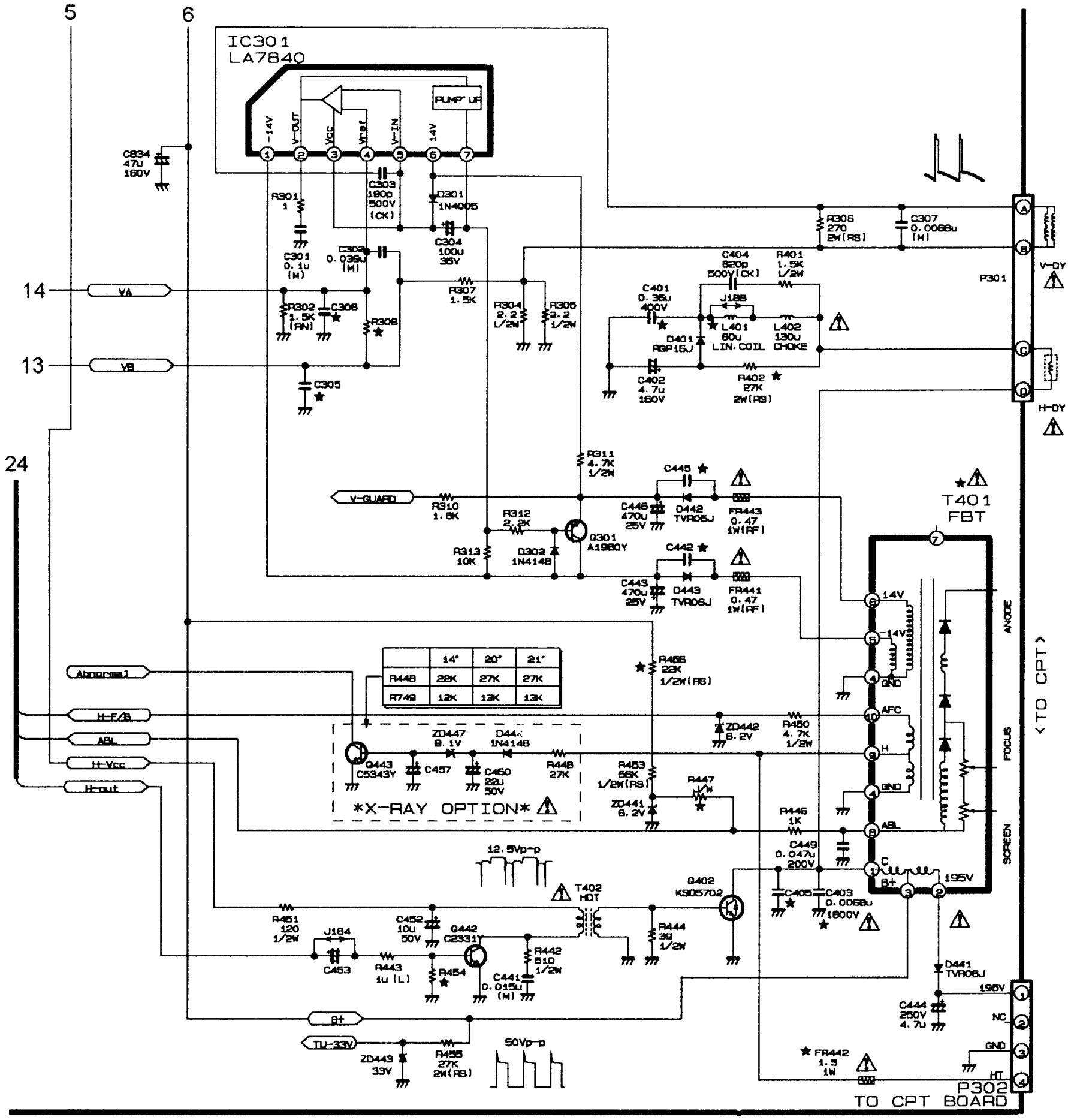
ТЕЛЕВИЗОР LG RT-21FB70RN шасси MC-019A. Принципиальная схема. Часть 1.



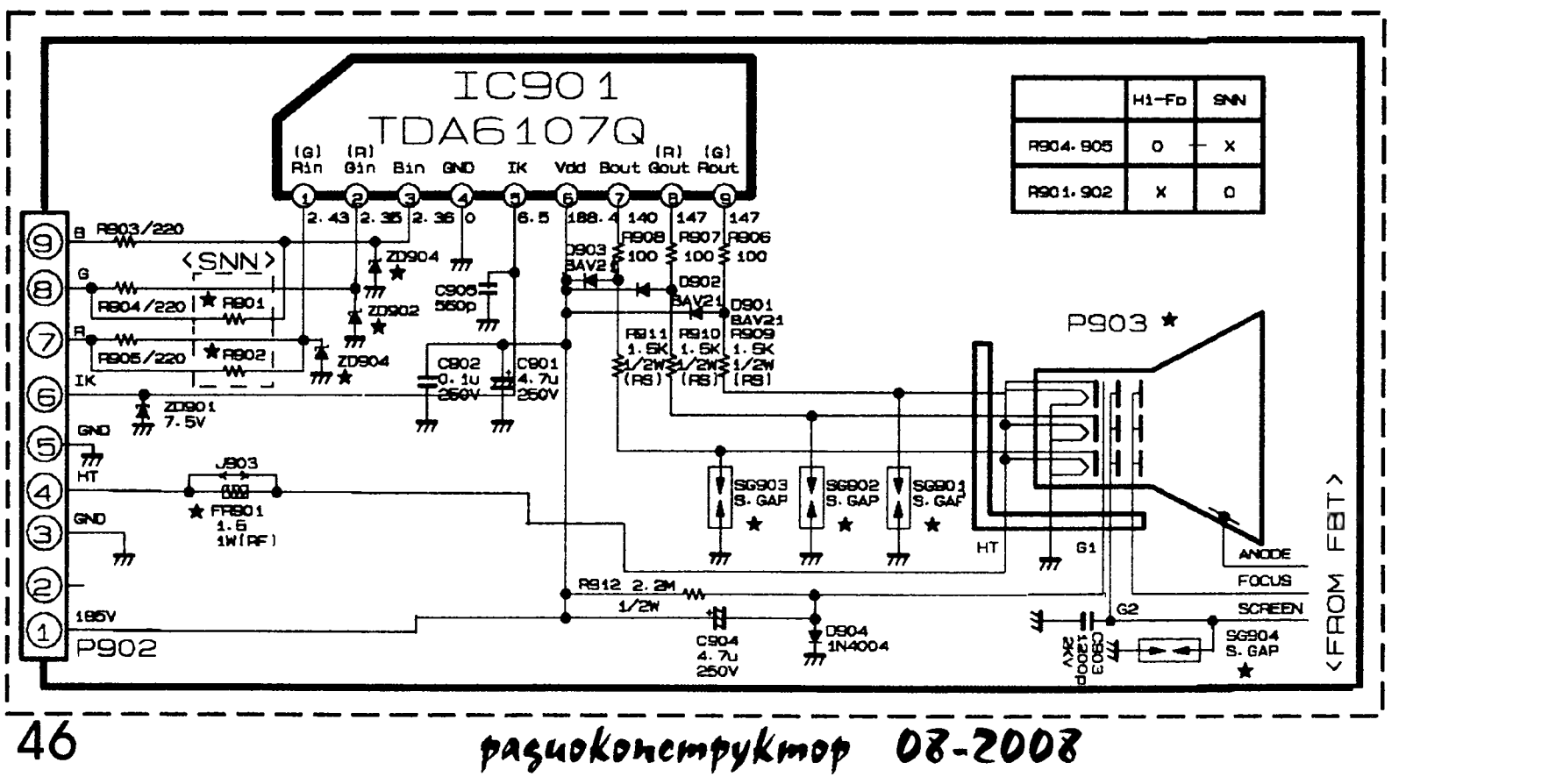


радиоконструктор 08-2008


29 28
27
26 25
J83
AV-ST Option
CVBS-in-STD
DVD/GAME Option
IC591
LA7016
12V
C591 47u 16V
C592 0.01u
C593 4.7u 50V
C595 4.7u 50V
GAME-VIDEO
EXT-Y-in
AV/DVD
J122
DVD-Y-in
EXT-A-in
C532 2.2u 50V
EXT-R-in
DVD-R-in
FB-in
5V
AF-out
EXT-CVBS-in
6V
L506 10u
R551 120
R552 120
R559 180
Q551 A1980Y
L551 6.8u
T551 T8.0M
R556 150
T552 T6.8/6.8M
Q553 A1980Y
R557 4.7K
R558 4.7K
8V
CLK
R502 10K
Other M.
Q555 C5343Y
C553 0.1u 16V
Q554 C5343Y
L552 6.8u
R555 180
T553 T4.5M
R550 J/W
R551 J/W
2IN1 Option
R553 330
Q552 A1980Y
C552 47p
TV/MN-out
CVBS-in
CVBS-out
C551 47p
Z551 55.74M
R554 160
L553 12u
5.74-SIF
Forced Dual Option
AV-Mono-in
H-F/B
H-out
R548 220
C538 0.47u (M)
R538 100
R540 100
C542 0.022u
C536
C594 0.1u (M)
C561 100u 10V
C534 0.01u
R526 1K
R525 390
C530 0.1u (M)
C529 2.2u 50V
J178
R522 27K
R521 100
R524 3K
R523 100K
R518 33K
C524 0.01u
45 R2in
46 Rb12in
44 AUDIO OUT
43 C IN
42 CVBS Y/IN
41 Gnd1
40 CVBS INT
39 Vp1
38 IF Vout
37 PllLf
36 EHT
35 EXT AUDIO-IN
34 SCP
33 H-DRIVE
'INSERT MATRIX
CTION MATRIX
REF
Y
VIDEO SWITCH
VIDEO IDENT
VIDEO FILTER
LUMA DELAY
PEAKING
BLACK STRETCH
VISION IF
ALIGNMENT-FREE
PLL DEMOD.
AGC/AFC
VIDEO AMP
H-DRIVE
2nd LOOP
H-SHIFT
H
AGC CIRCUIT
NARROW BAND
PLL DEMODULATION
(EW GEOMETRY)
V-DRIVE +
GEOMETRY
V
DEEMPHASIS
AUDIO SWITCH
(AVL)
VOLUME CONTROL
AUDIO DEMP
SOUND DECOU
PLL.F
SIF IN
V-DRIVE
IF IN
DacBG
AVL
VdrB
VdrA
IFin1
IFin2
Iref
Vscap
AgcOut
Gnd2
18 19u 16V
20 C510 0.1u (M)
20 C511 1u 50V
L503 10u
21 C512 1000p 50V
22 L502 10u
22 C513 1000p 50V
3.9V
R504 39K (RN)
C514 0.1u 100V (NPO)
C515 0.022u (M)
R505 680
J180
C516 0.0033u (M)
C517 10u 16V
R544 2.7K
C549 0.0047u (M)
C548 820p
C518 0.01u
J80
W/D CE-Mono
R506 1K
J83
CE-Mono
8V
R551 150 (470)
Q553 A1980Y
Q551 C5343Y
R557 2.2K (430)
R552 (220)
W/D CL-Mono
VB
VA
IF1
IF2
AGC-out
SIF-CE-Mono
Other/M
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 24

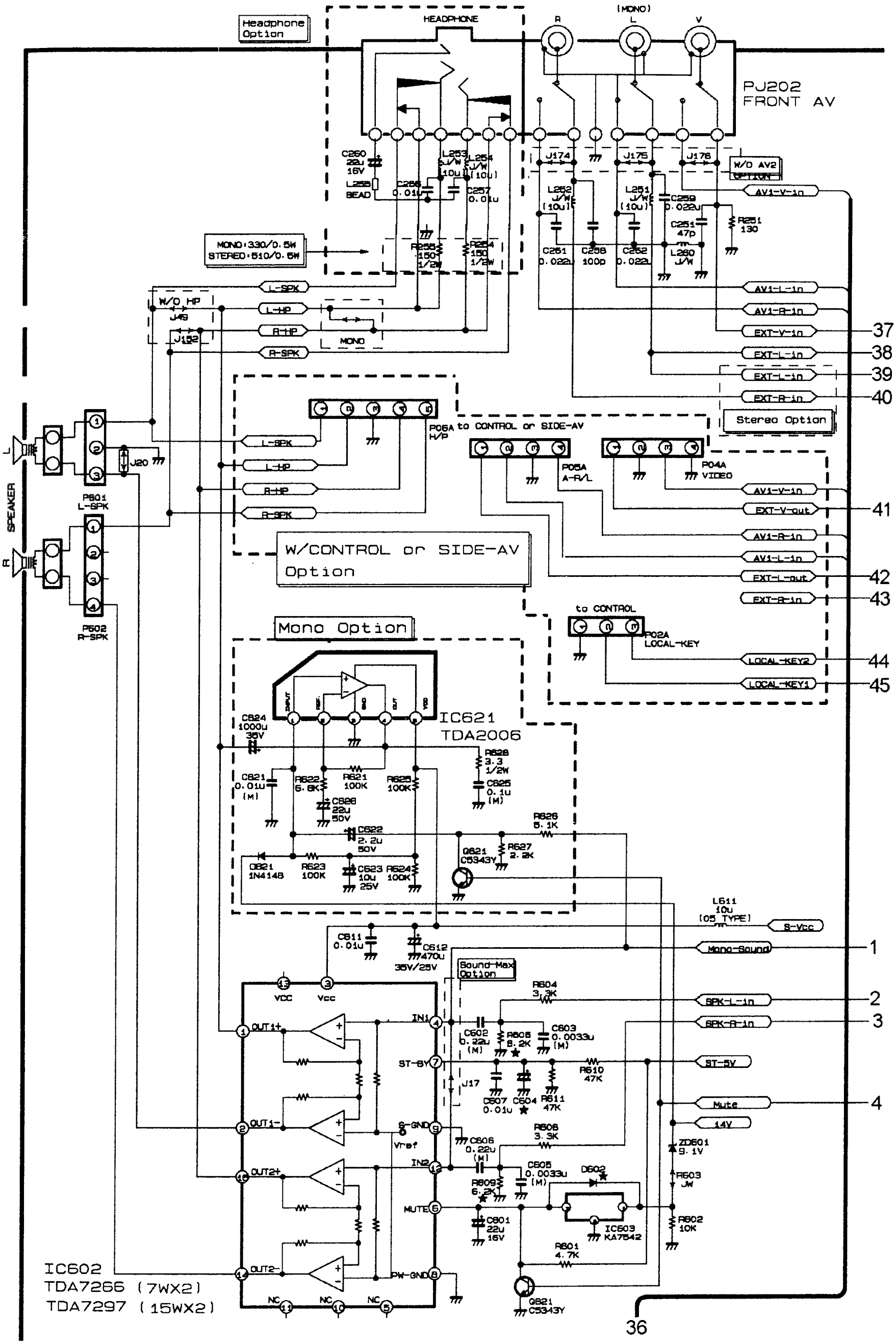


	14"	20"	21"
R448	22K	27K	27K
R742	12K	13K	13K



	H1-Fb	SNN
R904-905	O	X
R901-902	X	O

радиоконструктор 08-2008


Headphone Option
HEADPHONE
(MONO)
R
L
V
PJ202
FRONT AV
C260 22u 16V
L255 BEAD
C256 0.01u
L253 J/W (10u)
L254 J/W (10u)
C257 0.01u
J174
J175
J176
W/O AV2 OPTION
AV1-V-in
L252 J/W (10u)
L251 J/W (10u)
C259 0.022u
C251 47p
R251 130
C261 0.022u
C258 100p
C262 0.022u
L260 J/W
MONO:330/0.5W
STEREO:510/0.5W
R255 150 1/2W
R254 150 1/2W
L-SPK
W/O HP
J49
J152
L-HP
R-HP
R-SPK
MONO
AV1-L-in
AV1-R-in
EXT-V-in
EXT-L-in
EXT-L-in
EXT-R-in
37
38
39
40
Stereo Option
P05A H/P
to CONTROL or SIDE-AV
P05A A-R/L
P04A VIDEO
AV1-V-in
EXT-V-out
AV1-R-in
AV1-L-in
EXT-L-out
EXT-R-in
41
42
43
W/CONTROL or SIDE-AV Option
to CONTROL
P02A LOCAL-KEY
LOCAL-KEY2
LOCAL-KEY1
44
45
SPEAKER
L
R
J20
P801 L-SPK
P502 R-SPK
Mono Option
IC621 TDA2006
C824 1000u 35V
C821 0.01u (M)
R622 6.8K
R621 100K
R625 100K
C826 22u 50V
R628 3.3 1/2W
C825 0.1u (M)
R626 5.1K
C622 2.2u 50V
Q621 C5343Y
R627 2.2K
D621 1N4148
R623 100K
C623 10u 25V
R624 100K
L611 10u (05 TYPE)
S-Vcc
C811 0.01u
C612 470u 35V/25V
Mono-Sound
1
Sound-Max Option
R604 3.3K
SPK-L-in
SPK-R-in
2
3
C602 0.22u (M)
R605 8.2K
C603 0.0033u (M)
ST-BY
ST-5V
R610 47K
J17
C607 0.01u
C604
R611 47K
Mute
4
14V
R608 3.3K
ZD601 9.1V
C606 0.22u (M)
C605 0.0033u (M)
D602
R609 6.2K
R603 JW
MUTE
C801 22u 16V
IC603 KA7542
R602 10K
R601 4.7K
Q821 C5343Y
IC602
TDA7266 (7WX2)
TDA7297 (15WX2)
VCC
Vcc
OUT1+
OUT1-
OUT2+
OUT2-
IN1
IN2
ST-BY
S-GND
Vref
MUTE
PW-GND
NC
36

Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно в любом почтовом отделении России, по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» (№ издания 78787).

Зарубежные читатели могут оформить подписку через фирму "МК-Периодика" (129110 Москва, у. Гиляровского 39, ЗАО «МК-Периодика» или WWW.periodicals.ru).

Существует альтернативная подписка (через редакцию). Её особенность в том, что подписчик её оплачивает не по почтовому абонементу, а непосредственно на счет издателя, почтовым переводом или банковским перечислением. При этом, стоимость подписки фактически получается ниже, и нет жестких ограничений по срокам оформления. А минус в том, что журналы высылаются не каждый месяц, а по три номера один раз в квартал.

Стоимость подписки, при оформлении через редакцию, на 2-е полугодие 2008 г., – вся (7-12-2008) – 108 руб., квартал (7-9 или 10-12) – 54 руб.

Если по какой-то причине вы не смогли подписаться на уже выпущенные журналы 2008 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, вы можете их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г.Вологда, у.Зосимовская 91), а иногородним мы вышлем почтой. Все нижеуказанные цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ.

1. 1-6 2008 г. = 108 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
2. 1-12-2007 г. = 216 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
3. 7-12-2006 = 93 руб. (3 и более номеров – цена каждого 15р.50к., менее трех, – цена каждого 20 руб).
4. 1-8-2005 = 80 р. (3 и более номеров – цена каждого 10 р, менее трех, – цена каждого 15 р.)
5. 1-12-2004 = 84р. (3 и более номеров – цена каждого 7 р., менее трех, – цена каждого 14 р.)
6. 7-12-2003 = 36р. (3 и более номеров – цена каждого 6 р., менее трех, – цена каждого 12 р.)

Другие старые журналы закончились!

Всегда в продаже CD и DVD диски (просмотр возможен только на компьютере, на DVD-плейере можно воспроизвести только настроечные изображения для регулировки телевизоров).

#20 Журналы радиоконструктор с №1-1999 года по №12-2006 года, плюс дополнительная информация (справочники, настроечные изображения для регулировки телевизоров). Тип CD, цена 65 рублей.

#21 Элементная база. Часть 1. Элементная база фирм Samsung, Mitsubishi, Motorola, National, Rohm, Sanyo, Siemens, Sony, всего около 15000 наименований. Тип диска DVD, цена 100 рублей.

#22 Элементная база. Часть 2. Элементная база фирм Bourns, Maxim, Philips, Sgs-thomson, Tyco. А так же, общий сборник популярных микросхем. Всего более 20000 наименований. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#23 Телевизоры и DVD. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 100 руб.

#24 Телевизоры и DVD. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 100 руб.

#25 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#26 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#27 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#28 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#29 Техника «AIWA». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#30 Техника «AIWA». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#31 Техника «SONY». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#32 Техника «SONY». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

Внимание! Диски DVD #23-32 – это перенесенные на DVD сборники компакт-дисков С1-С5.

#33 Авто-Аудио. На диске схемы и сервисные инструкции на автомобильную аудиотехнику фирм ACURA, Aiwa, Clarion, Grundig, HINO, JVC, LG, MITSUBISHI, Panasonic, PIONEER, SAMSUNG, SANYO, SONY, а так же, аппаратура, штатно устанавливаемая производителями автомобилей. Всего более 1000 моделей. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#34 Техника PHILIPS. На диске схемы и сервисные инструкции телевизоров (около 100 шасси), CD и DVD техники (около 70 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#35 Техника SAMSUNG. На диске схемы и сервисные инструкции телевизоров (кинескопных, ЖК и плазменных), CD-плейеров, DVD плейеров и рекордеров, аудиотехники, видеомагнитофонов, видеокамер, комбинированных устройств, мониторов, лазерных принтеров, спутниковых ресиверов (всего около 600 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#36 Техника DAEWOO. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, DVD, видеомагнитофоны, кондиционеры, микроволновые печи, пылесосы, холодильники, стиральные машины, аудиотехнику (всего около 400 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#37 Техника LG. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, видеомагнитофоны и DVD компоненты (всего на диске около 500 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#38 Техника TOSHIBA. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, видеомагнитофоны и DVD компоненты (всего на диске около 450 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#39 Техника GRUNDIG. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры (кинескопные, ЖК и плазменные), камеры, аудиотехнику, автомобильную аудиотехнику, DVD-компоненты, спутниковые ресиверы, видеомагнитофоны (всего более 750 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#40 Техника BBK. На диске схемы, сервисные инструкции и прошивки на DVD-компоненты. Всего 96 моделей. Тип диска DVD, цена 100 руб.

Все цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ. Для оформления подписки через редакцию или покупки отдельных номеров журналов или дисков нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883
куда : 160000 Вологда, СБ.РФ Вологодское отд. №8638.
БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 30101810900000000644.

При оплате почтовым переводом можно пользоваться упрощенными реквизитами :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883.
куда : 160000 Вологда, Почтамт, р.с.40802810412250100264 в СБРФ№8638.

! Платежными реквизитами нельзя пользоваться как адресом для писем. Для писем, бандеролей и посылок существует почтовый адрес: 160002 Вологда а/я 32.

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо написать ваш почтовый адрес, индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что произведена оплата (например, так - «7-12-2006», это значит что, вам нужны журналы с 7-го по 12-й за 2006г).

! Отправляя почтовый перевод, спросите на почте, как он будет отправлен, – почтовый или электронный. Если перевод электронный сообщите в редакцию электронной почтой или почтовой карточкой или факсом номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес. ЭТО ВАЖНО, потому что при передаче электронного перевода оператор вашей почты может не внести данные о назначении платежа в электронную форму перевода, или наделать ошибок в обратном адресе. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

E-mail : radiocon@vologda.ru. Факс : (8172-51-09-63).
Карточку или письмо отправляйте по адресу : 160002 Вологда а/я 32

Бандероли с уже выпущенными журналами, отправим в течение 7-и дней с момента поступления оплаты (7 дней, - это срок без учета времени прохождения перевода и бандероли по почте).

! Если Вы в течение месяца после отправки перевода не получили оплаченный заказ, на уже вышедшие журналы, обязательно сообщите об этом в редакцию, возможно произошло какое-то недоразумение. Бывает что, при отправке электронных переводов почтовые работники делают ошибки в обратном адресе или не передают «назначение платежа». В сообщении обязательно укажите Ваш адрес, содержание заказа, дату и сумму оплаты, номер квитанции.

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

Вентиляторы фирмы JAMICON для охлаждения электронной аппаратуры.

Тип	Рабочее напряж. (V)	Рабочий ток (A)	Частота вращения (об/мин.)	Производительность ($м^3$/мин.)	Установочный размер (мм х мм).
JF0210B1H	12	0,09	13000	0,08	20x20
JF0615S1H	12	0,14	4500	0,43	50x50
JF0620S1H	12	0,15	4500	0,44	50x50
JF0625B1H	12	0,2	4500	0,6	50x50
JF0625B1TR	12	0,37	6000	0,83	50x50
JF0625S1H	12	0,21	4500	0,6	50x50
JF0825B1H	12	0,19	3000	1,08	71,5x71,5
JF0825S1H	12	0,19	3000	1,08	71,5x71,5
JF0825S1L	12	0,09	2000	0,72	71,5x71,5
JF0825S2H	24	0,13	3000	1,08	71,5x71,5
JF0925B1H	12	0,25	2800	1,42	82,5x82,5
JF0925B2H	24	0,15	2800	1,42	82,5x82,5
JF0925S1H	12	0,27	2800	1,42	82,5x82,5
JF0925S2H	24	0,15	2800	1,42	82,5x82,5
JF1225B1H	12	0,25	2400	2,24	105x105
JF1225B2H	24	0,2	2400	2,24	105x105
JF1225S1H	12	0,25	2400	2,24	105x105
JF1225S2H	24	0,2	2400	2,24	105x105
JF1238B1H	12	0,44	2800	3,23	105x105
JF1238S1H	12	0,44	2800	3,23	105x105
JF1238S2H	24	0,3	2800	3,23	105x105
KF0210B1H	12	0,09	13000	0,08	20x20
KF0306C1H	12	0,1	8000	0,08	24x24
KF0310B1H	12	0,12	9500	0,12	24x24
KF0407C1H	12	0,13	7500	0,19	32x32
KF0410C1H	12	0,09	6000	0,17	32x32
KF0420B1H	12	0,1	7500	0,26	32x32
KF0510C1H	12	0,1	5300	0,3	40x40
KF0510C1H	12	0,1	5300	0,3	40x40
KF0510S1L	12	0,07	5300	0,2	40x40
KF0610B1H	12	0,22	5000	0,61	50x50
KF0610C1M	12	0,14	4200	0,51	50x50
KF0715B1SR	12	0,55	5000	1,15	61,5x61,5

АУДИО, ВИДЕО, РАДИОПРИЕМ, РАДИОСВЯЗЬ,
ИЗМЕРЕНИЯ, ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА,
БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА , РЕМОНТ,
АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА,
ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА,
СПРАВОЧНИК.